

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR DA FORÇA AÉREA**

2016/2017



TII

**TRABALHOS DE MANUTENÇÃO NA FAP: O 3º ESCALÃO DE
AERONAVES**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**Vera Lúcia Gomes Mota de Carvalho
CAP/ENGEL**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**TRABALHOS DE MANUTENÇÃO NA FAP: O 3º
ESCALÃO DE AERONAVES**

CAP/ENGEL Vera Lúcia Gomes Mota de Carvalho

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA 2016/17

Pedrouços 2017



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**TRABALHOS DE MANUTENÇÃO NA FAP: O 3º
ESCALÃO DE AERONAVES**

CAP/ENGEL Vera Lúcia Gomes Mota de Carvalho

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA 2016/17

Orientador: MAJ, ENGEL

Ricardo José Ferreira Peralta

Pedrouços 2017



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, Vera Lúcia Gomes Mota de Carvalho, declaro por minha honra que o documento intitulado *Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves* corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do CPOS 2016/2017 no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas. Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 26 de junho de 2017

Vera Lúcia Gomes Mota de Carvalho
CAP/ENGEL



Agradecimentos

Este trabalho de investigação só foi possível de realizar devido à colaboração direta ou indireta de todos os profissionais que contactei e que me apoiaram e principalmente à família, pedra basilar da minha vida.

Assim, em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador e áqueles que contribuíram na orientação deste trabalho.

A todos os entrevistados que através do seu conhecimento enriqueceram esta investigação.

Agradeço aos camaradas do CPOS 2016/2017 que me ajudaram a ultrapassar muitos obstáculos durante este percurso.

E por fim, um destacado agradecimento para a minha família que com o seu apoio incondicional me levaram a atingir este resultado final.



Índice

Introdução	1
1. Manutenção de 3º Escalão de Aeronaves	4
1.1. Revisão da Literatura	4
1.1.1. Enquadramento teórico.....	4
1.1.2. Contexto da Força Aérea Portuguesa	8
1.1.2.1. Conceito de 3º escalão	9
1.1.2.2. Responsabilidade Técnica e Logística	9
1.2. Modelo de análise	10
1.3. Metodologia	11
2. Recolha de Dados	13
2.1. <i>Alouette III</i>	14
2.1.1. Orçamental	14
2.1.2. Logístico	14
2.1.3. Recursos Humanos	14
2.1.4. Técnico	15
2.1.5. Temporal	15
2.2. TB30 - Epsilon.....	15
2.2.1. Orçamental	15
2.2.2. Logístico	16
2.2.3. Recursos Humanos	16
2.2.4. Técnico	16
2.2.5. Temporal	17
2.3. Falcon 50	17
2.3.1. Orçamental	18
2.3.2. Logístico	18
2.3.3. Recursos Humanos	18
2.3.4. Técnico	19
2.3.5. Temporal	19
2.4. Âmbito Geral	20



2.4.1. Motivos para efetuar o 3º Escalão na FA	20
2.4.2. Quantitativos de militares na Manutenção	20
2.4.3. Mão-de-obra externa contratada.....	21
2.4.4. Manutenção de 3º escalão de outras aeronaves	21
3. Análise de dados	22
Conclusões.....	30
Bibliografia.....	35

Índice de Apêndices

Apêndice A — Base Conceptual	Aps A-1
Apêndice B — Mapa Conceptual.....	Aps B-1
Apêndice C — <i>Alouette III</i>	Aps C-1
Apêndice D — <i>TB-30 Epsilon</i>	Aps D-1
Apêndice E — <i>Falcon 50</i>	Aps E-1
Apêndice F — Recursos Humanos	Aps F-1
Apêndice G — Entrevistas	Aps G-1

Índice de Figuras

Figura 1 – Desenvolvimento do AMP	5
Figura 2 – Suporte à Manutenção.....	6
Figura 3 – Triângulo de controlo	7
Figura 4 – Triângulo de Ferro ou Restrição Tripla.....	8
Figura 5 – <i>Check C</i> do Falcon 50	19

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Base Conceptual	Aps A-1
Tabela 2 – Mapa Conceptual.....	Aps B-1
Tabela 3 – Custos do ALIII em entidade externa (C/IVA)	Aps C-1
Tabela 4 – Custos da GV do ALIII na FA (C/IVA)	Aps C-1
Tabela 5 – Período do ALIII durante GV	Aps C-1
Tabela 6 – Custos da GV do TB30-Epsilon	Aps D-1
Tabela 7 – Investimento Inicial em Ferramentas (C/IVA)	Aps D-1



Tabela 8 – Custos de Assistência Técnica.....	Aps D-1
Tabela 9 – Tempo de Imobilização	Aps D-1
Tabela 10 – Custos em Entidade Externa.....	Aps E-1
Tabela 11 – Margens de Comercialização da OGMA.....	Aps E-1
Tabela 12 – Custos da Manutenção de 3º Escalão do Falcon 50 na FA (9Jun2017) .	Aps E-1
Tabela 13 – Quantitativos de militares na Esq. 504	Aps E-1
Tabela 14 – Tempo de Imobilização do Falcon 50 em Manutenção de 3º Escalão (9Jun2017)	Aps E-1
Tabela 15 – Valores pagos a civis (C-130H).....	Aps E-1
Tabela 16 – Quantitativos de Militares nas Esquadras de Manutenção de acordo com a Diretiva 02/2014 do CLAFA	Aps F-1
Tabela 17 – Quantitativos das Esquadras de Manutenção à data de 1Mar2017.....	Aps F-1
Tabela 18 – Lista de Entrevistados.....	Aps G-1
Tabela 19 – Entrevistas.....	Aps G-1

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Motivos identificados para efetuar 3º escalão na FA	22
Gráfico 2 – Quantitativos de militares nas Esquadras de Manutenção	23
Gráfico 3 – Custos de Inspeção na OGMA	24
Gráfico 4 – Custos do Pacote Básico (OGMA).....	25
Gráfico 5 – Custos na Inspeção Básica	25
Gráfico 6 – Tempos de Imobilização	26
Gráfico 7 – Limitações Técnicas	27
Gráfico 8 – Custos S/IVA de contratações	28



Resumo

As restrições orçamentais que a Força Aérea tem vivido, fruto da conjuntura político-económica que o país atravessa, impõem a necessidade de rever os procedimentos logísticos no âmbito das inspeções programadas às aeronaves, especialmente em 3º escalão.

Através de um estudo de caso e um raciocínio hipotético-dedutivo, avaliou-se a exequibilidade de se efetuar, de forma eficiente, o 3º Escalão na Força Aérea, com base nos Sistemas de Armas que já o realizam na atualidade, bem como identificar fatores a considerar no caso de outros Sistemas de Armas avançarem para o mesmo procedimento.

Os objetivos específicos desta investigação são: avaliar se é economicamente mais vantajoso efetuar o 3º escalão na Força Aérea; avaliar se o tempo de imobilização das aeronaves na Força Aérea é menor do que numa entidade externa; avaliar se a Força Aérea consegue cumprir com os requisitos técnicos inerentes a este tipo de inspeção;

Para o estudo proposto foi elaborado um mapa conceptual, análise bibliográfica e entrevistas a especialistas desta temática.

Este trabalho permitiu concluir que, caso estejam assegurados os recursos necessários, o suporte técnico e suporte logístico, consegue-se melhorar a eficiência das inspeções de 3º escalão na Força Aérea, desde que o objetivo final esteja bem definido.

Palavras-chave

Manutenção; 3º escalão; inspeção, Eficiência; aeronavegabilidade



Abstract

The Portuguese Air Force experienced budgetary constraints as a result of the political and economic situation that the country is suffering. This situation led to major challenges in the logistic support of the Weapon Systems, more particularly in the heavy maintenance.

Through a case study and the use of a hypothetical-deductive reasoning, was evaluated the possibility to conducting more efficiently, in the Air Force, a heavy maintenance, for the Weapon Systems that already realize it, as well to identify factors in case another system proceed to the same process.

The specific objectives presented for this research are: evaluate if it is economically more advantageous to perform heavy maintenance in the Air Force; evaluate if the downtime in the Air Force is less than in other external contractor; evaluate if the Air Force comply with the technical issues requested in the heavy maintenance.

It was elaborated a conceptual map, bibliographic analysis and interviews.

This research led to the conclusion that in case of the resources, technical support and logistic support are assured, we can perform a more efficient heavy maintenance in the Air Force, since that are defined the final objective.

Keywords

Maintenance, Heavy Maintenance, Inspection, Efficiency, Airworthiness



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

3º escalão	Manutenção de 3º escalão
AD	<i>Airworthiness Directives</i>
ALIII	<i>Alouette III</i>
BA	Base Aérea
CLAFA	Comando da Logística da Força Aérea
CM	Conceito de Manutenção
DEP	Direção de Engenharia e Programas
DIVOPS	Divisão de Operações
DIVREC	Divisão de Recursos
DMSA	Direção de Manutenção de Sistema de Armas
DQAA	Departamento da Qualidade, Aeronavegabilidade e Ambiente
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
ECM	<i>Engine Condition Monitoring</i>
EPR	Entidade Primariamente Responsável
EPSILON	TB-30 <i>Epsilon</i>
F50	Falcon 50
FA	Força Aérea
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FISS	<i>Full In-Service Support</i>
GV	<i>Grand Visit</i>
GSE	<i>Ground Support Equipment</i>
H	Hipótese
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
INAC	Instituto Nacional de Aviação Civil
IWG	<i>Industry Working Group</i>
MOB	<i>Main Operating Base</i>
MPD	<i>Maintenance Planning Document</i>
MSG	<i>Maintenance Steering Group</i>
NDI	<i>Non-Destructive Inspections</i>
OAMP	<i>Operator Approved Maintenance Program</i>



OE	Objetivo Específico
OGMA	Oficinas Gerais de Material Aeronáutico
PD	Pergunta Derivada
PMA	Programa de Manutenção de Aeronaves
PP	Pergunta de Partida
RH	Recursos Humanos
SA	Sistema de Armas
SB	<i>Service Bulletins</i>
SIL	<i>Service Information Letters</i>
SL	<i>Service Letters</i>
TII	Trabalho de Investigação Individual
UA	Unidade Aérea
USAF	<i>United States Air Force</i>
USNAVY	<i>United States Navy</i>



Introdução

“The maintenance of an aircraft provides assurance of flight safety, reliability, and airworthiness.”

(Kinnison, H., Siddiqui, Tariq, 2004)

Fruto da conjuntura político-econômica que se vive no país, tem-se verificado uma “forte contenção na despesa pública” (FA, 2016c, p. I), e que “este desígnio nacional tem imposto significativos constrangimentos à atividade da Força Aérea” (FA, 2016c, p. I).

Apesar do contexto de dificuldades em que a Força Aérea (FA) se insere atualmente, “é imperativo que a Força Aérea continue a manter a capacidade de cumprir, em segurança e com eficácia, as missões atribuídas, regenerar meios e garantir as qualificações adequadas das suas Pessoas, mantendo a Força motivada e coesa” (FA, 2015c, p. I). No entanto, “Releva-se, a manter-se a conjuntura financeira atual, a inexistência de capacidade financeira para sustentar a totalidade da infraestrutura fixa da Força Aérea.” (FA, 2015c, p. 12).

A falta de verbas tem comprometido a sustentação logística dos Sistemas de Armas (SA), sentindo-se a necessidade de rever procedimentos e delinear novas estratégias, mais concretamente no âmbito das inspeções programadas de 3º escalão às aeronaves. Cada Sistema de Armas tem uma especificidade diferente mas, no entanto, é transversal a necessidade de efetuar inspeções de 3º escalão atempadamente.

A Força Aérea, no decurso da obtenção contínua de novas capacidades, conseguiu já assegurar a manutenção de 3º escalão (3º escalão) a algumas aeronaves. No entanto, não tem sido observada, em todos os casos, a eficiência necessária ou pretendida.

Este Trabalho de Investigação Individual (TII), motivado pela conjuntura atual, visa identificar as capacidades internas da FA nesta área, assim como potenciais fatores limitativos à realização deste tipo de manutenção.

O objeto de estudo da presente investigação será a análise da capacidade atual da FA para efetuar, internamente e de forma eficiente, inspeções de 3º Escalão. Devido à sua abrangência e às restrições temporais existentes, este será delimitado à análise das inspeções de 3º escalão aos SA da FA que já efetuaram este tipo de manutenção em entidades externas e internamente na FA, principalmente à aeronave com os dados mais recentes - Falcon 50 (F50) - com a *Main Operating Base* (MOB) na Base Aérea (BA) nº 6,



com destacamento permanente no Aeródromo de Trânsito nº 1 (AT1), e tendo em consideração o que se tem vindo a efetuar nos últimos 15 anos.

O objetivo geral da investigação passa por avaliar a exequibilidade de se efetuar, de forma eficiente, a manutenção de 3º escalão na FA para os SA que, atualmente, desenvolvem este tipo de manutenção na FA, bem como identificar fatores a considerar no caso de se equacionar que outro SA possa avançar para a realização deste tipo de manutenção na FA. Os objetivos específicos, que derivam do geral, são: (OE1) avaliar se é economicamente mais vantajoso efetuar a manutenção de 3º escalão na FA; (OE2) avaliar se a manutenção de 3º escalão na FA é efetuado de forma mais célere; (OE3) identificar se existe capacidade interna na FA para dar resposta às exigências de um 3º escalão.

Identificado o problema, formulou-se a seguinte pergunta de partida (PP): Em que medida é possível efetuar a manutenção de 3º escalão na FA de uma forma mais eficiente?

As pesquisas encetadas durante a presente investigação, seguindo um raciocínio Hipotético-dedutivo, uma estratégia de investigação quantitativa e como desenho de pesquisa um estudo de caso, visam responder à pergunta de partida identificada anteriormente e às perguntas derivadas (PD) a que a primeira deu origem, bem como verificar as hipóteses (H) colocadas.

Para conseguir responder às questões colocadas e atingir o objetivo desta investigação será seguido o percurso metodológico que compreende três fases (Exploratória, Analítica e Conclusiva), refletindo-se este na organização do presente trabalho de investigação por três capítulos.

O primeiro capítulo abordará a revisão da literatura onde se efetuará um enquadramento teórico à temática em estudo, onde se identificará o significado do conceito de manutenção de 3º escalão na Força Aérea, qual o seu percurso a nível deste tipo de inspeção e a identificação da responsabilidade técnica e logística na organização. Ainda neste capítulo será referida a metodologia utilizada durante este Trabalho de Investigação e o modelo de análise construído.

O segundo capítulo compreenderá a recolha dos dados obtidos para os SA *Alouette III* (ALIII), TB-30 *Epsilon* (*Epsilon*) e F50 relativamente às manutenções de 3º escalão efetuadas numa entidade externa e internamente na FA. A apresentação dos dados será de acordo com as variáveis identificadas no mapa conceptual (Apêndice B). De forma a se poder compreender melhor o problema identificado neste trabalho, foram também



recolhidos os dados relativos às racionais que motivaram a passagem da manutenção de 3º escalão de uma entidade externa para a sua execução internamente.

O terceiro capítulo compreenderá a análise dos dados obtidos através da recolha documental e do conteúdo das entrevistas semiestruturadas, a especialistas da área, levando à validação das hipóteses colocadas que, conseqüentemente, darão resposta às perguntas derivadas e à pergunta de partida.

Na conclusão será feito um sumário das linhas do procedimento metodológico seguido e serão avaliados os resultados obtidos, relacionando-os com os objetivos, perguntas e hipóteses identificadas. Serão igualmente identificados os contributos para o conhecimento, assim como feitas algumas recomendações, limitações da investigação e motivações para investigações futuras.

De forma a clarificar alguma da terminologia utilizada ao longo do trabalho de investigação, sentiu-se a necessidade de definir alguns conceitos primordiais, explanados no Apêndice A.



1. Manutenção de 3º Escalão de Aeronaves

1.1. Revisão da Literatura

1.1.1. Enquadramento teórico

Ao longo dos tempos tem-se vindo a sentir uma constante evolução a nível tecnológico, onde se inclui as aeronaves com a sua estrutura e sistemas. No entanto, apesar da sua evolução, os sistemas não são componentes perfeitos e infalíveis, pois têm limitações físicas. A utilização destes sistemas vai fazendo com que a sua perfeição decaia, sendo necessário, para se manter operativa e com as suas funções a funcionar em plenitude, realizar manutenção preventiva ou programada (Correia, 2012, p. 3).

Em 1968, com o Boeing 747, foi desenvolvido o primeiro programa de manutenção da aviação moderna. “A Boeing organizou vários grupos de trabalho (IWG – *Industry Working Group*) com participantes das diversas áreas e instituições: clientes (operadores), autoridades (FAA - *Federal Aviation Administration*), projetistas, fornecedores, entre outros, numa abordagem denominada por MSG-1 (*Maintenance Steering Group*)” (Correia, 2012, p. 5). Esta abordagem sofreu alterações evoluindo para o MSG-2 e, posteriormente, para a MSG-3, sendo esta última uma manutenção mais orientada para a tarefa. Cada aeronave tem associado um *Maintenance Planning Document* (MPD), desenvolvido pelo seu fabricante, que contém todas as ações e intervalos de manutenção recomendados (Ackert, 2010, p. 9).

No entanto, não se pode apenas considerar o MPD para planeamento das ações de manutenção, pois durante o ciclo de vida das aeronaves surgem constantemente novos documentos que requerem a sua implementação. Estes podem ser emitidos pelo fabricante da aeronave ou dos equipamentos [*Service Information Letters* (SIL), *Service Bulletins* (SB)], por Autoridades Aeronáuticas que regulamentam o espaço aéreo [*Airworthiness Directives* (AD)], operadores de referência (Ex. USAF e USNAVY) ou pelo próprio operador. A este conjunto de documentos, específico de cada aeronave e organizados pelo operador, dá-se o nome de *Operator Approved Maintenance Program* (OAMP) (Ackert, 2010, p. 9) ou Programa de Manutenção de Aeronave (PMA) (Correia, 2012, p. 20) (Figura 1).

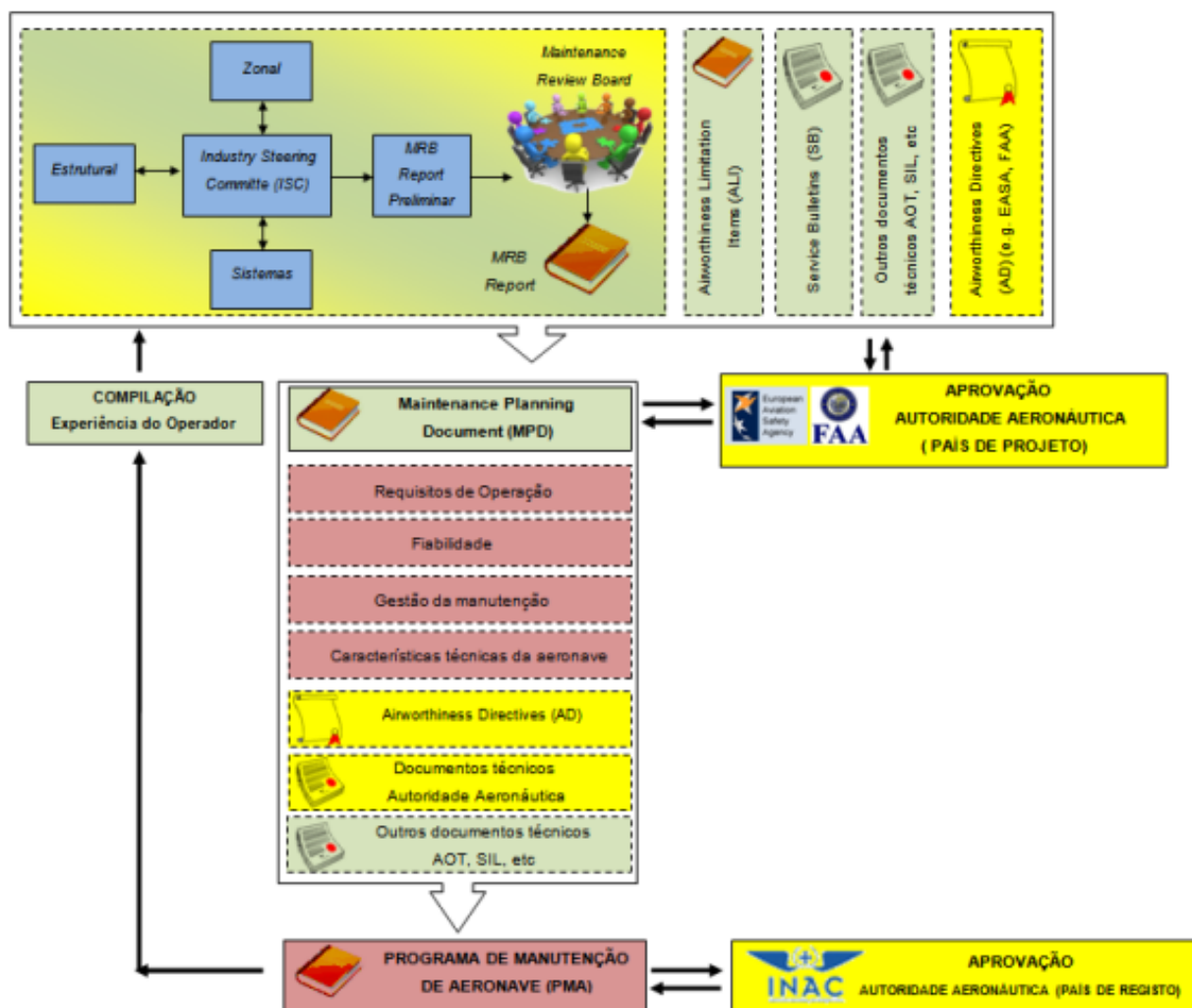


Figura 1 – Desenvolvimento do AMP

Fonte: (Correia, 2012)

O PMA “é definido como o documento no qual são definidas as acções de manutenção a executar sobre a aeronave, sistemas e componentes, bem como a periodicidade ou frequência da sua execução a fim de assegurar a continuidade da sua condição de aeronavegabilidade.” (Ribeiro, 2009, p.1)

“Com o intuito de facilitar o planeamento dos trabalhos a executar e de rentabilizar a abertura de acessos e períodos de imobilização, as tarefas de manutenção são actualmente agrupadas consoante a sua periodicidade” (Ribeiro, 2009, p.33).

Devido à especificidade de cada aeronave, os intervalos e tipos de tarefas descritos nos MPD são diferentes. “As tarefas de manutenção aplicáveis a uma aeronave dependem das características técnicas dessa aeronave: componentes instalados; modificações aplicadas



durante a produção ou durante o serviço; modelo dos motores; configuração e customização da cabine, etc. ” (Correia, 2012, p. 25).

O 3º escalão, de acordo com o MSG-2, é identificado como *Heavy Maintenance* ou *Heavy Check* ou *Major Check* ou *D-Check* ou *C-Check*, sendo o pacote de tarefas definidos com letras de A a D (Sahay, 2012, p. 21). O tempo de imobilização de cada aeronave varia consoante o número e tipo de ações a realizar: inspeção à estrutura; inspeções com *Non-Destructive Inspections* (NDI); inspeção de sistemas mais complexos e de difícil acesso; substituição de componentes de grandes dimensões (ex. trens); lubrificações; calibração; testes e pintura da aeronave (Ackert, 2010, p. 12).

De acordo com Correia (2012, p. 29), para se garantir que uma aeronave é aeronavegável, o operador tem de efetuar: Controlo da Execução do Programa de Manutenção (Planeamento); Controlo de Componentes; Controlo de Anomalias Pendentes; Controlo de Documentação Técnica (AD/SB/etc.); Controlo de Modificações/Reparações; Fiabilidade; *Engine Condition Monitoring* (ECM); Atividades da Engenharia; Gestão de Manuais/Documentos técnicos; Gestão do Arquivo Histórico da Aeronave e Componentes.

O planeamento de uma manutenção deve ser feito de forma cuidada e deve começar por se basear no MPD de modo a definir os tempos de imobilização, zonas de intervenção e periodicidade de tarefas (Ribeiro, 2009, p.30).

Para assegurar uma manutenção não se pode apenas falar nos elementos associados diretamente à manutenção da aeronave (figura 2). Normalmente existe um departamento que gere as necessidades associadas à manutenção, tais como, recursos de material, recursos humanos, instalações, *Ground Support Equipment* (GSE), cumprimento de ordens técnicas (Aubin, 2004, p. 107).



Figura 2 – Suporte à Manutenção

Fonte: (Adaptado Aubin, 2004)

Para garantir que a manutenção da aeronave seja efetuada no menor intervalo de tempo e com o mínimo de custo associado tem de se assegurar as seguintes condições: Suporte Técnico; Suporte Logístico; Publicações Técnicas; Qualificações dos mecânicos; Inspetores; GSE (inclusive Manuais e formação dos mecânicos que vão trabalhar com eles); Instalações (Aubin, 2004, p. 18).

Antes de se iniciar a manutenção devem ser revistas todas as tarefas a efetuar, delinear uma sequência para as tarefas, prever as reparações e revisões gerais aos componentes, identificar todo o material necessário, identificar os Recursos Humanos (RH) necessários (mecânicos e no suporte logístico) e verificar se a cadeia de fornecimento do material está preparada para o volume de transações (Aubin, 2004, p. 38).

No decorrer da manutenção, para assegurar que a mesma decorra da melhor maneira devem ser efetuados reportes, monitorização e avaliação de todos os elementos que possam causar impacto no decorrer da inspeção (aeronave, motores, componentes, parte financeira) (Aubin, 2004, p. 18).

A manutenção de aeronaves pode ser visto como um projeto, que só traz algum benefício se os objetivos estiverem bem definidos.

Loning, Malleret, Méric e Pesqueux, (2016, p. 5) relacionam o conceito de objetivo, recursos e resultados (figura 3), conseguindo definir o que se entende por:

- Pertinência – recursos usados são ajustados para os objetivos estabelecidos;
- Eficácia – capacidade de atingir um objetivo, ou seja, de chegar a um resultado de acordo com o objetivo;
- Eficiência – utilizar o mínimo de recursos para alcançar o objetivo.

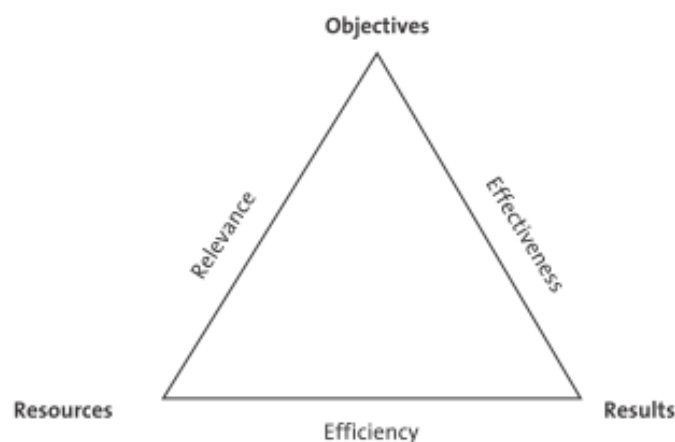


Figura 3 – Triângulo de controle

Fonte: (Loning, Malleret, Méric e Pesqueux, 2016)

Tendo-se definido a eficiência, muitos autores medem a performance de um projeto avaliando a relação entre as variáveis tempo, recursos (custos) e objetivo. A esta relação atribuem o nome de “Triângulo de Ferro” ou “Restrição Tripla” (Thorpe e Holloway, 2008, p. 110).



Figura 4 – Triângulo de Ferro ou Restrição Tripla

Fonte: (adaptado de Ricardo, 2013)

Na variável designada por recursos estão englobados todos os recursos materiais, financeiros e humanos (Caribé, p. 9). A variável tempo refere-se ao tempo disponível para cumprir o objetivo estabelecido (Duarte e Biancolo e Storopoli e Riccio, 2012, p. 465). Existem, no entanto, variáveis imprevisíveis no processo, tais como tarefas que dependem de terceiros (Caribé, p. 9).

Num projeto devem fixar-se inicialmente as variáveis a focar, pois havendo alteração a uma delas, tal afetará uma das restantes (Ricardo, 2013).

1.1.2. Contexto da Força Aérea Portuguesa

De acordo com a Secretaria de Estado da Guerra – 1ª Direcção Geral – 4ª repartição (1918, p. 1056), foi fundado nesse ano o Parque de Material Aeronáutico, proveniente de uma reorganização do serviço Aeronáutico Militar, com o objetivo de guardar, conservar, reparar, construir e fornecer material aeronáutico. Em 1928 passou a chamar-se Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA) e, mais tarde, OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal S.A. quando, de acordo com o Ministério da Defesa Nacional (1994, p. 686), foi convertida para estabelecimento fabril militar em pessoa coletiva de direito privado, com o estatuto de sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos.

O manual RFA 401-1, REMAFA, da FA (1981, p. 3-1), atualmente revogado, considerava nos planeamentos mensais da manutenção as datas de manutenção de



aeronaves nas OGMA, e definia que a inspeção de 3º escalão era “executada normalmente pelas Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA) nas suas instalações ou, em alguns casos, por equipas daquelas Oficinas que se deslocam às Unidades utilizadoras dos equipamentos” (FA, 1981, p. 3-1).

A capacidade técnica do 3º escalão nas aeronaves da FA foi criada nas OGMA, permanecendo na mesma quando foi privatizada, tendo a FA recorrido a esta empresa, ao longo dos anos, para fazer este tipo de inspeção (Magalhães, 2007, p. 2).

Ao longo dos tempos, a FA foi ganhando capacidades internas e qualificações, avançando para a execução do 3º escalão em algumas aeronaves, caso do Alpha-Jet, *Epsilon*, F-16, Aviocar, ALIII e, mais recentemente, F50.

1.1.2.1. Conceito de 3º escalão

Na FA as ações de manutenção estão associadas aos “níveis de manutenção onde são cumpridas (Organizacional, Intermédio e “Depot”)” (FA, 2009, p.3-1).

De acordo com o Manual MFA 500-3, FA (2009, P. 1-5), o 3º escalão é conhecido por manutenção de Nível “Depot” porque é específico e requer meios complexos e pessoal especializado.

Durante o 3º escalão as aeronaves ficam imobilizadas um longo período de tempo porque efetuam inspeções detalhadas à estrutura da aeronave e aos sistemas cuja abertura de acessos é mais trabalhosa. Durante este período, aproveita-se para fazer as “grandes reparações, revisões gerais, modificações, recuperação de órgãos e ainda assistência técnica às acções de primeiro e segundo escalão” (FA, 2009, p. 1-5).

1.1.2.2. Responsabilidade Técnica e Logística

As repartições da Direção de Manutenção de Sistema de Armas (DMSA) têm a competência atribuída de “Promover e controlar a execução dos planos da manutenção (...) aprovados para a sustentação dos sistemas de armas” (FA, 2013a, p. 9-1). Assim, “os Gestores dos Sistemas de Armas, colocados nas Repartições de Aeronaves, executam as funções de “Entidade Primariamente Responsável” (EPR) no domínio das actividades de apoio técnico e logístico. Deverão pois integrar funcionalmente todos os aspectos relacionados com a sustentação logística dos sistemas de armas ao longo do ciclo de vida. Para tal, deverão conseguir projectar, com base na experiência, em dados estatísticos, na



documentação técnica e nos requisitos operacionais, as necessidades de sustentação para o ciclo de vida da aeronave (...)” (FA, 2009, p. 1-1).

De acordo com o Manual MFA 500-3, FA (2009, p. 2-3), “o Gestor do SA é o responsável (...) em coordenação com o “Departamento da Qualidade, Aeronavegabilidade e Ambiente” (DQAA), para que os meios estejam aeronavegáveis.”.

O Conceito de Manutenção (CM) é a pedra basilar para cada SA. “Para o desenvolvimento do CM dever-se-á analisar a documentação dos fabricantes e/ou operadores de referência respeitante à manutenção do SA e, quando possível, analisar dados de fiabilidade de equipamentos similares, tendo como referência o conceito de operações do SA. Ou seja, pretende-se um CM que esteja em permanente reavaliação, na medida em que os dados de manutenção e a experiência acumulada permitirão novas abordagens e a definição de novas políticas de regeneração de componentes” (FA, 2009, p. 3-1).

“Associado ao CM, o Gestor do SA, nos casos em que dele depende a Gestão da Manutenção, define o programa de manutenção do seu SA devendo considerar os seguintes aspectos: a estratégia de atribuição de tarefas aos diferentes níveis de manutenção, a política de regeneração de componentes, o critério para a programação de tarefas e os recursos para as acções programadas” (FA, 2009, p. 3-2).

A cada repartição da DMSA cabe a responsabilidade de “Avaliar as ordens técnicas de cumprimento com origem exterior à Força Aérea, quanto a aplicabilidade e oportunidade de cumprimento; (...) Elaborar e propor para cumprimento ordens técnicas de inspeção, no âmbito da aeronavegabilidade continuada; (...) Controlar a implementação das ordens técnicas” (FA, 2013a, p. 9-14).

O 3º escalão insere-se na sustentação logística dos SA e essa função, na FA, está centralizada na DMSA, que depende organicamente do Comando da Logística da Força Aérea (CLAFA). A execução das ações de manutenção é efetuada nas Unidades Aéreas, onde estão alocados todos os recursos humanos e materiais necessários para o efeito.

1.2. Modelo de análise

Após a identificação do problema, foi encontrada a PP “Em que medida é possível efetuar a manutenção de 3º escalão na FA de uma forma mais eficiente”, e três PD para as quais se associaram três Hipóteses:



PD1 – Quais os fatores de custo que devem ser considerados para avaliar se a manutenção de 3º escalão internamente na FA é economicamente mais vantajosa?

H1 – A contratação da manutenção de 3º escalão a uma entidade externa é mais vantajosa do que a execução dessa manutenção na FA.

PD2 – De que modo pode o processo de manutenção de 3º escalão ser revisto a fim de reduzir o tempo de imobilização?

H2 – O tempo de imobilização da aeronave em manutenção de 3º escalão pode ser otimizado através da acumulação de experiência na execução dessa atividade e da implementação de planos de ação específicos.

PD3 – Como pode a FA cumprir todos os requisitos técnicos definidos no Conceito de Manutenção dos SA?

H3 – Devido à especificidade de cada SA, a FA necessita de recorrer a outras soluções para efetuar todas as tarefas necessárias.

Foi construído um mapa conceptual (Apêndice B) onde se identificam e vertem os conceitos em dimensões, variáveis e indicadores e se estabelecem relações entre variáveis, conceitos e hipóteses (IESM, 2016, p. 63).

De forma a testar as hipóteses apresentadas recorreu-se à análise documental e de conteúdo das entrevistas semiestruturadas (Apêndice G).

1.3. Metodologia

A definição da metodologia a seguir na elaboração deste trabalho passa por identificar o tipo de raciocínio, estratégia e desenho de investigação, tendo como base o documento de Santos et al (2016). Assim, esta investigação seguirá um raciocínio Hipotético-dedutivo, uma estratégia de investigação quantitativa e, como desenho de pesquisa, um estudo de caso.

O percurso desta investigação passa por três fases: Exploratória, Analítica e Conclusiva.

A fase exploratória inicia com a escolha do tema proposto para investigação, passando posteriormente pela análise documental e entrevistas exploratórias, e compreende as seguintes etapas: justificação do tema; definição inicial do estado da arte; definição do objetivo geral e formulação inicial das questões de investigação; delimitação da pesquisa e definição dos conceitos estruturantes; identificação, classificação e operacionalização das variáveis, no aplicável; definição dos objetivos específicos, formulação das questões finais



e das hipóteses; revisão da literatura; construção do modelo de análise; definição preliminar/exploratória do procedimento metodológico de investigação e termina com a elaboração do Projeto de Investigação.

A fase analítica passa por: recolha de dados; análise e apresentação de dados. A análise de dados será efetuada pela observação documental de inspeções efetuadas fora e dentro da FA e outra bibliografia necessária e estudo de conteúdo de entrevistas a peritos da área (Apêndice G).

A fase conclusiva passará pela avaliação e discussão dos resultados e apresentação das conclusões e respetivas recomendações.



2. Recolha de Dados

Devido às características do 3º escalão de cada SA e com o objetivo de ser possível a comparação das ações de manutenção em entidades externas e na FA, a recolha de dados incidiu sobre os seguintes SA:

- ALIII – o CM identifica o 3º escalão como *Grand Visit* (GV), prevendo uma paragem a cada 12 anos ou 3200 HV. Inicialmente, a GV era efetuada na OGMA, tendo passado posteriormente a ser efetuada na FA, contratando os serviços de mão-de-obra a uma empresa nacional.

- Epsilon – o fabricante identifica o 3º escalão como GV, prevendo paragem a cada 2000 horas ou oito anos. Este tipo de manutenção era efetuada na OGMA tendo passado, em 2008, a ser maioritariamente efetuada na FA.

- F50 – o CM prevê a paragem a cada seis anos para efetuar o 3º escalão designado *Check C*. No passado, as aeronaves efetuavam, maioritariamente, o 3º escalão na OGMA. A partir de 2015, este tipo de inspeção passou a ser realizado na FA.

Na análise de dados não foram considerados os seguintes SA:

- C-130H e P-3C – o 3º escalão foi sempre efetuado na OGMA;
- *Alpha-Jet* – o 3º escalão é realizado na BA11 desde 2006. De acordo com FA (2015c, p. 1), o fim de vida da frota está previsto para dezembro de 2017;
- C295M e EH101 – são suportados por contratos *Full In-Service Support* (FISS);
- F-16 – a sua manutenção baseia-se em quatro pacotes de inspeção, não tendo uma grande inspeção associada.

É de salientar que o 3º escalão não envolve apenas o cumprimento do pacote básico de cartas de trabalho preconizado no CM. Os tipos de trabalhos adicionais são: correção de anomalias de caderneta, SB, cumprimento de tarefas de manutenção de 2º escalão que vencem no intervalo de paragem para 3º escalão e anomalias detetadas durante cumprimento das cartas de trabalho programadas (trabalhos oriundos). Todos estes trabalhos adicionais impactam o custo final.

O 3º escalão é um incremento de horas de trabalho a uma manutenção.

A recolha de dados foi sistematizada através das variáveis identificadas no mapa conceptual (Apêndice B).



2.1. *Alouette III*

O “Conselho de Chefes de Estado-Maior, em sessão de 29 de setembro de 2016, deu parecer favorável à alienação das aeronaves ALIII” e de acordo com Defesa Nacional - Gabinete do Ministro (2017), foi autorizada a adoção do procedimento para aquisição de cinco helicópteros para a substituição do ALIII.

O ALIII encontra-se em *phase out* até 2018 (FA, 2016a, p. 2).

Em 2007, motivados pelos elevados custos associados a esta inspeção e ao elevado tempo de imobilização, a GV começou a ser realizada na FA, recorrendo-se a contratação de mão-de-obra externa (Martins, 2017).

Os dados numéricos recolhidos encontram-se no Apêndice C.

2.1.1. Orçamental

Para a entidade externa, não foi possível apurar os valores das tarefas em separado (SB, oriundas, básica).¹

Nas inspeções realizadas na FA, com contratação de mão-de-obra externa, os valores apresentados não contemplam os custos de alimentação e de material (ambos fornecidos pela FA)¹. De acordo com Martins (2017) a contratação de mão-de-obra é uma “abordagem que fica mais económica”.

2.1.2. Logístico

Foi assegurado espaço num hangar e todos os componentes que necessitavam de climatização eram entregues ao Abastecimento e os restantes tinham uma bancada própria para o efeito (Sousa, 2017).

Não foram adquiridas novas ferramentas e não houve qualquer tipo de constrangimento a nível de material (Martins e Sousa, 2017).

O acompanhamento dos trabalhos era efetuado através de um relatório semanal para a DMSA (Sousa, 2017).

2.1.3. Recursos Humanos

“Não foram recebidos novos elementos na Manutenção. Foram contratados três mecânicos” (Sousa, 2017). Estes, trabalhavam fora de horas se necessário e “sem depender de dias de unidade, marcha” (Martins, 2017).

¹ Apêndice C



2.1.4. Técnico

No 2º escalão o ALIII é desmontado e inspecionado com alguma profundidade. A GV adiciona essencialmente um pacote de inspeção estrutural (Sousa, 2017).

Os mecânicos tinham todas as valências técnicas para fazer a GV, no entanto havia falta de RH (Martins, 2017).

Os manuais do fabricante eram adequados para realizar o 3º escalão (Martins, 2017).

A experiência dos técnicos contratados permitiu encaminhar as tarefas e otimizar o seu encadeamento (Sousa, 2017).

2.1.5. Temporal

Um dos motivos que impulsionou a saída da GV da OGMA foi o vasto período de imobilização (9 a 12 meses), passando a ser na FA de “2,5 meses, sem limitações de horário normal de trabalho” (Martins, 2017)².

A GSA não tem referência de tempo de imobilização por parte do fabricante ou outros operadores (Martins, 2017).

2.2. TB30 - Epsilon

A execução da inspeção na FA foi motivada por restrições orçamentais e impacto na prontidão das aeronaves, provocado pelos recorrentes atrasos na entrega das aeronaves pela OGMA (Freitas, 2017).

“Na primeira aeronave a sofrer a GV na FA os trabalhos foram todos efetuados pelos militares da FA. No entanto, devido às exigências dos trabalhos, aliados à carga de trabalho e necessidade de manufatura de componentes estruturais, bem como a falta de condições para tratamento de superfície e pintura, sentiu-se necessidade de subcontratar empresas para intervenções na reparação estrutural e no tratamento de superfície e pintura” (Freitas, 2017).

Verificou-se alguma dificuldade em obter dados relacionados com a GV na OGMA.

Os dados recolhidos encontram-se no Apêndice D.

2.2.1. Orçamental

Durante a GV na OGMA, a FA fornecia muito do material necessário para a inspeção (Freitas, 2017).

² Apêndice C



Torna-se difícil quantificar o valor do material do 3º escalão porque este é adquirido em conjunto com o material de suporte à operação da frota (Antono, 2017)³.

A nível de ferramentas foi necessário fazer um investimento inicial (Alves e Freitas, 2017)³.

“As reparações que são feitas no exterior são todas estruturais pelo que, de facto, poderíamos ser nós. Penso que poderia ficar mais barato, mas temos um problema de falta de RHs” (Baltazar, 2017).

2.2.2. Logístico

Foi necessário proceder-se a obras no hangar, de forma a receberem mais um avião em simultâneo para inspeção e para acondicionar o material (Freitas, 2017).

A cadeia de abastecimento não sofreu grande impacto uma vez que a FA já fornecia o material para as aeronaves nas OGMA (Freitas, 2017).

2.2.3. Recursos Humanos

Verificou-se o reforço de dois elementos na manutenção (Freitas, 2017).

De acordo com Alves (2017), “os elementos oficiais e sargentos eram suficientes para o trabalho efetuado, havendo limitações a nível de praças”.

Foi criada uma equipa dedicada à GV, rotativa, para todos os elementos da manutenção angariarem experiência, conhecimento e manterem a motivação (Freitas, 2017).

“As interrupções, que por falta de planeamento, de material ou outras funções associadas à nossa condição militar (serviços, destacamentos, trabalho fora de horas...) não nos permite ser eficiente. Se o fossemos, nas frotas que estão na minha Repartição não me parece que tivessem grande falta de RH” (Baltazar, 2017).

2.2.4. Técnico

A FA socorre-se de entidades externas para as tarefas específicas de estruturas e pintura e alguma dúvida mais pontual. Existem custos associados a assistência técnica dada pelo fabricante no sentido de esclarecimento de dúvidas (Antono, 2017)³.

De acordo com Freitas (2017), a nível técnico, na FA, a limitação existente passa pela pintura (infraestruturas) e reparações estruturais (capacidade).

³ Apêndice D



O planeamento das ações de manutenção foi feito com base no manual do fabricante aliado à experiência dos mecânicos (Antono, 2017).

O reporte é efetuado semanalmente à GSA sobre o desenvolvimento dos trabalhos e as dificuldades encontradas (Freitas e Alves, 2017).

“Os manuais estão em francês e não há formação de francês para o pessoal. Como tal, existe essa limitação” (Alves, 2017).

2.2.5. Temporal

De acordo com Antono (2017), tem-se verificado o aperfeiçoamento e otimização dos tempos com a experiência⁴.

Contribuem para o aumento de imobilização da GV na FA a falta de material (Freitas, 2017).

Segundo Antono (2017), só existe mais um operador, a *Armee de L’Air* de França, e quem faz a GV é o fabricante (SOCATA), não tendo referência do tempo de imobilização neste tipo de intervenção.

2.3. Falcon 50

De acordo com Dassault Aviation (2015, p. 05-10-00 2/6), as aeronaves F50 têm de efetuar a cada seis anos o *Check C*. Existem, no entanto, algumas cartas que contemplam este tipo de manutenção com periodicidade diferente, sendo assim agrupadas da seguinte maneira: *C* (cartas a cumprir de seis em seis anos), *2C* (cartas a cumprir de 12 em 12 anos), *3C* (quatro cartas a cumprir aos 18 anos que depois se agrupam ao *Check C*) e *4C* (quatro cartas a cumprir aos 24 anos que depois se agrupam da seguinte forma: uma carta ao *Check C* e três cartas ao *Check 2C*). A diferença no pacote de cartas faz com que os custos e a duração deste tipo de manutenção sejam diferentes.

O que motivou a realização desta inspeção na FA foram constrangimentos orçamentais, o tempo de imobilização das aeronaves e a qualidade dos trabalhos realizados (Carrilho, 2017).

Os dados recolhidos encontram-se no Apêndice E.

⁴ Apêndice D



2.3.1. Orçamental

Numa inspeção, o custo associado ao pacote básico é a única constante desde o início da inspeção, sendo todos os outros valores dependentes da condição da aeronave⁵.

Na OGMA, o custo é mais elevado devido às margens de comercialização aplicadas⁵ ao material utilizado. Muito deste material era fornecido pela FA por, existir material em *stock*, a aquisição ser expedita devido ao circuito logístico já estabelecido e a FA ter um desconto de 5 a 8% na aquisição do material à *Dassault* (Carrilho, 2017).

De acordo com FA (2014b, p. 6), foi feita uma estimativa inicial de custos no valor de 930.000,00 € para a primeira inspeção feita na FA, que incluíam os custos não recorrentes⁵ associados à aquisição de GSE.

Dada a maior parte dos mecânicos envolvidos no 3º escalão na FA terem o posto de Sargento-Ajudante, o custo apresentado de mão-de-obra reporta-se a este posto.

Os custos de pintura não estão incluídos por não ter ainda terminado a inspeção.

2.3.2. Logístico

O hangar tem capacidade para todas as aeronaves da frota, não existindo espaço para preservação de equipamentos. No entanto, quando necessário, o armazém do abastecimento tem uma zona com ambiente controlado (Carrilho, 2017).

Foi necessário um investimento inicial em GSE e ferramentas, no entanto, devido a falta de verbas, não foram adquiridas todas as necessárias (Carrilho, 2017).

O volume de trabalho dedicado à aquisição e reparação de material aumentou (Carrilho, 2017).

2.3.3. Recursos Humanos

No planeamento da inspeção foi feito o levantamento de todas as tarefas, tendo-se verificado que os mecânicos possuíam as qualificações necessárias para a sua maioria. Para as restantes (cartas em que referem qualificações muito específicas), recorrer-se-ia à subcontratação (FA, 2014b, p. 5-8)

O 3º escalão trouxe um acréscimo de horas de trabalho, não se tendo verificado reforço na mão-de-obra (Santos, 2017).

A GSA não recebeu reforço de pessoal para colmatar as necessidades de um 3º escalão (Carrilho, 2017).

⁵ Apêndice E



No caso de receção de novos elementos na manutenção, de acordo com o estabelecido em FA (2016b), a qualificação como inspetor de produção requer dois anos de experiência como executante qualificado.

2.3.4. Técnico

O apoio técnico necessário, essencialmente a nível estrutural, tem sido prestado pela secção de estruturas da BA6, DEP e *Dassault*, não tendo tal implicado custos associados (Carrilho, 2017).

As limitações da FA prendem-se com as instalações de pintura e a realização de algumas NDI que necessitam de formação específica ministrada pela *Dassault* (Carrilho, 2017).

O acompanhamento dos trabalhos é documentado por um reporte semanal da manutenção e, quando necessário, presencialmente pelo gestor (Carrilho e Santos, 2017).

2.3.5. Temporal

De acordo com Dassault (2015, p. 05-10-00 2/6) entre cada *check C* é permitida uma paragem de três meses (*clock stop*), a partir do qual começa a contar novamente os seis anos até à próxima inspeção.

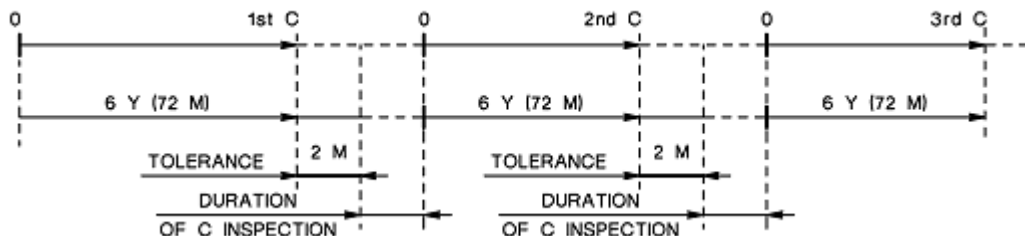


Figura 5 – *Check C* do Falcon 50

Fonte: (Dassault, 2015)

Os trabalhos extra levam a que o tempo de imobilização aumente, passando largamente os três meses previstos⁶.

De acordo com Carrilho (2017), a primeira aeronave ainda não saiu de inspeção devido aos seguintes fatores:

- Ser a primeira inspeção realizada;
- O mapeamento das tarefas não ser o mais correto;

⁶ Apêndice E



- Falta de verbas para adquirir o material atempadamente;
- Atraso na revisão geral dos trens;
- Falta de militares na manutenção;
- Não existir, desde o início, uma equipa dedicada à inspeção.

2.4. Âmbito Geral

2.4.1. Motivos para efetuar o 3º Escalão na FA

Das 12 entrevistas, foram identificados três motivos principais para se ter iniciado o 3º escalão na FA: custos, tempo de imobilização; e capacidade/qualidade da entidade externa.

Outra razão apontada por Vicêncio (2017) foi “estas aeronaves serem fáceis de fazer o 3º escalão, não exigindo muito apoio em termos de equipamento especial e ferramentas especiais”.

2.4.2. Quantitativos de militares na Manutenção

De acordo com FA (2016c, p. 7), em 2016 verificou-se “uma redução de 2,25% face ao ano de 2015” de RH.

Os quantitativos de militares, à data de 1 de março 2017, nas Esquadras de Manutenção refletiam falta de mão-de-obra⁷.

De acordo com FA (2014) estão estabelecidos os quantitativos, por especialidade, que devem constar de cada esquadra de manutenção⁷. No entanto, esta não contempla as manutenções de seis meses ou 150HV ao EH101 e o 3º escalão ao F50.

Quando o ALIII for substituído, é espectável que parte dos militares da manutenção da Esq. 552, não seja necessária (Sentieiro, 2017).

Ainda de acordo com Sentieiro (2017), não existe, ainda, qualquer programa de substituição do *Alpha-Jet*, pelo que os militares associados à sua manutenção ficarão disponíveis.

De acordo com FA (2015b), existe pessoal militar colocado em unidades sem meios aéreos atribuídos com condições de integrar uma manutenção.

A Divisão de Operações (DIVOPS) é responsável pelo estabelecimento dos quantitativos de militares necessários às manutenções e coordena com a Divisão de Recursos os mesmos para a abertura de vagas nas especialidades (Marado, 2017).

⁷ Apêndice F



2.4.3. Mão-de-obra externa contratada

Até 2014, a Esq. 501 contava com o auxílio de civis contratados para ajudar nas ações de manutenção das aeronaves⁸. De acordo com Vicêncio (2017), a contratação de mão-de-obra externa seria uma opção existindo, no entanto, limitações legais.

2.4.4. Manutenção de 3º escalão de outras aeronaves

De acordo com Cordeiro (2017), não temos pessoal na FA disponível em número suficiente, com os conhecimentos necessários para realizar a Inspeção PMI no SA P-3C.

De acordo com os entrevistados 9, 10 e 12, a manutenção ao C-130 ou P-3 implicaria reforço da capacidade interna, nomeadamente a nível de RH, infraestruturas, cadeia logística e formação.

⁸ Apêndice F

3. Análise de dados

Os principais motivos identificados no passado para o 3º escalão passar a ser feito na FA prendem-se maioritariamente com a falta de verbas. Outros fatores verificados: duração de imobilização das aeronaves, levando a constrangimentos operacionais, e a capacidade e qualidade dos trabalhos executados por entidades externas.



Gráfico 1 – Motivos identificados para efetuar 3º escalão na FA

No atual contexto de restrição orçamental, aliada à falta de RH verificado, tornou-se necessário reavaliar as opções existentes, a nível 3º escalão das aeronaves.

De acordo com Marado (2017), não se prevê a disponibilização de verbas adicionais para a realização de 3º escalão em entidades externas.

De acordo com Aubin, (2004, p. 107), para se efetuar uma manutenção é necessário garantir instalações, GSE, Recursos e qualificações.

Para todos os sistemas de armas verificou-se, ou a nível documental ou pela análise de conteúdo das entrevistas, que todos os SA analisados possuem instalações, equipamentos e ferramentas auxiliares e, desde que disponibilizadas verbas, não há limitações a nível logístico (cadeia de abastecimento ou RH) para efetuar processos de aquisição e reparação de material.

A nível de RH para a execução das ações de manutenção, todas as Esquadras se encontram em défice, exceto na Esq. 103. Para a Esq. 504 a Diretiva 02/2014, FA (2014, p. B4), não contempla a realização do 3º escalão na FA.

Até à data do presente TII não se obteve resposta quanto aos quantitativos da Esq. 101 e 802.

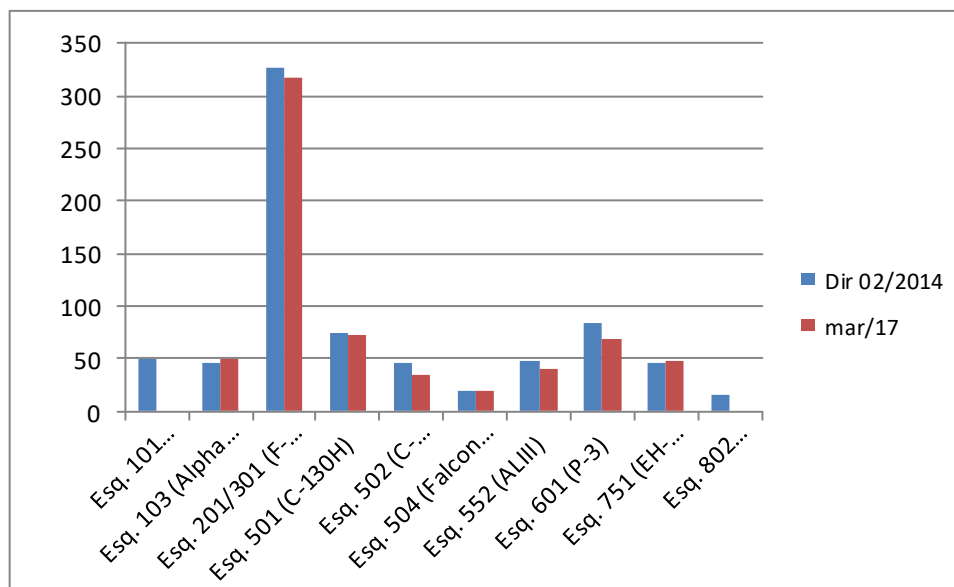


Gráfico 2 – Quantitativos de militares nas Esquadras de Manutenção

As entrevistas reforçaram a ideia de falta de RH na manutenção e consequente perda de conhecimento técnico. Para os SA analisados, existe uma equipa dedicada ao 3º escalão, no entanto, esta atividade é comprometida pelas funções associadas à condição militar ou quando necessário dar apoio às aeronaves operacionais. Na grande maioria os militares sentem-se motivados e com as qualificações necessárias para a função.

As tarefas são todas planeadas, mapeadas e encadeadas, sendo estas acompanhadas pela GSA pessoalmente ou por reportes semanais, não sendo necessário uma certificação especial para as realizar.

Quando o *Alpha-Jet* concluir o *phase out*, os 49 militares alocados à sua manutenção ficarão disponíveis.

Não estão ainda definidos os quantitativos necessários à manutenção do substituto do ALIII. No entanto, prevê-se uma força de trabalho menor do que a atual.

Consideram-se cumpridos os indicadores: instalações; GSE; Recursos (material e RH); qualificações; motivação; planeamento de tarefas; encadeamento de tarefas; certificação e acompanhamento dos trabalhos.

Tendo como base este contexto, foi identificada a PP “ **Em que medida é possível efetuar a manutenção de 3º escalão na FA de uma forma mais eficiente?**” e três PD.

Por forma a dar resposta à **PD1** – “**Quais os fatores de custo que devem ser considerados para avaliar se a manutenção de 3º escalão internamente na FA é**

economicamente mais vantajosa?”, foi feita uma avaliação detalhada dos custos do 3º escalão numa entidade externa e na FA.

Devido à grande rotatividade de elementos na GSA do ALIII e *Epsilon*, ao longo histórico de execução na FA do 3º escalão a estas aeronaves e aos diferentes métodos de trabalho, verificaram-se algumas lacunas nos dados obtidos. Assim, a análise incidirá essencialmente no F50.

A aeronave F50 está a efetuar, pela primeira vez, o 3º escalão na FA, e a comparação com a entidade externa será o pacote básico de tarefas utilizado nesta aeronave.

Quando a aeronave é sujeita a 3º escalão, são cumpridas outras tarefas (SB, AD, correção de anomalias), o que faz com que os custos sejam diferentes de aeronave para aeronave e os mesmos sejam incrementados. Assim, a comparação incide nos custos associados ao pacote básico de tarefas.

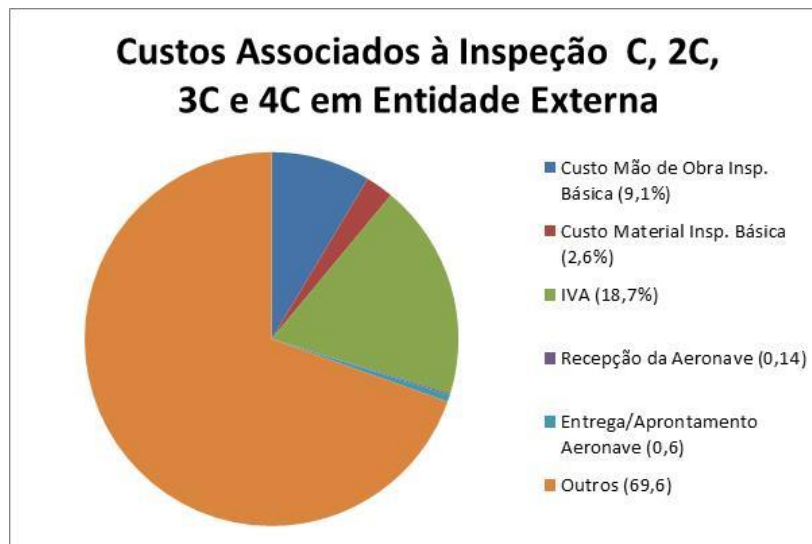


Gráfico 3 – Custos de Inspeção na OGMA

Os custos associados à receção e entrega/aprontamento da aeronave, comparativamente com os outros custos, são desprezáveis para a análise.

Relativamente à inspeção básica, verificam-se três grandes fontes de custos: mão-de-obra (63,5%), material (17,8%) e IVA (18,7%).

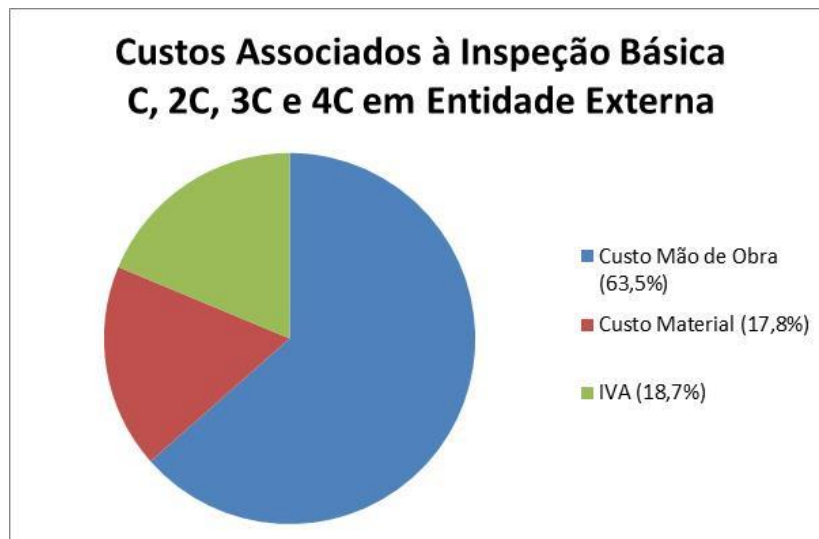


Gráfico 4 – Custos do Pacote Básico (OGMA)

Comparando na FA e na OGMA, para o mesmo tipo de inspeção, as fontes de custo anteriormente identificadas, verifica-se:

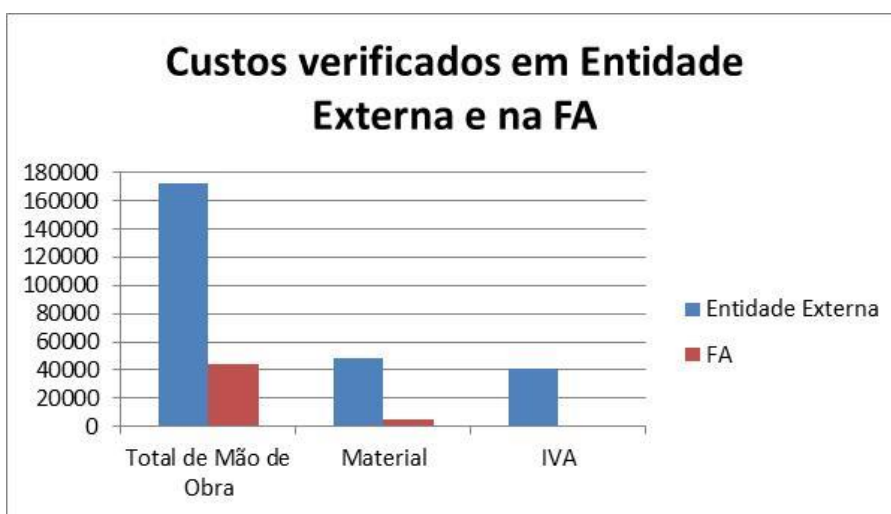


Gráfico 5 – Custos na Inspeção Básica

- Os custos de mão-de-obra/hora da OGMA são quatro vezes superior aos da FA: 84,85 € (mecânico aeronáutico, c/ IVA no ano 2014 na OGMA) e 21,59€ (Sargento-Ajudante de acordo com FA (2010, p.2) e FA (2014, p. 3 Anexo A).

- Para dada inspeção no F50, com o mesmo número de horas, verifica-se que a aquisição do material numa entidade externa comporta custos superiores. As OGMA praticam uma margem de comercialização de 15% a 20% sobre o valor do material, ao que acresce o valor IVA (23%). As aquisições pela FA são feitas diretamente à



Dassault, sendo isentas de IVA ou margem de comercialização. Quando o material é adquirido a outra empresa fica sujeito a IVA.

- Para trabalhos desenvolvidos dentro na FA não existe IVA associado.

Face ao anteriormente referido, considera-se a H1 – “A contratação da manutenção de 3º escalão a uma entidade externa é mais vantajosa do que a execução dessa manutenção na FA”, **não validada**.

Para dar resposta à PD2 – “De que modo pode o processo de manutenção de 3º escalão ser revisto a fim de reduzir o tempo de imobilização?” avaliaram-se os sistemas de armas ALIII, *Epsilon* e F50.

Os tempos de imobilização identificados na recolha de dados contemplam todos as tarefas (trabalhos extra, inopinados e básicos).

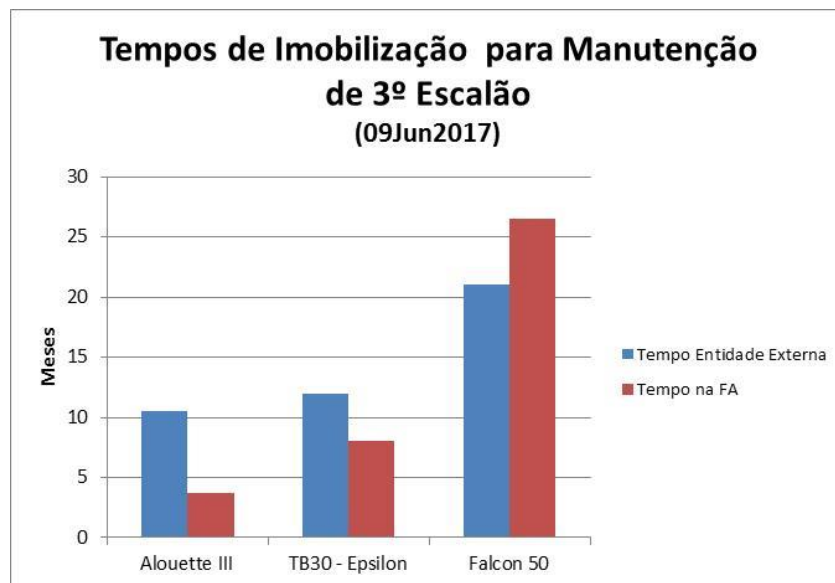


Gráfico 6 – Tempos de Imobilização

Os entrevistados mencionam como motivos de imobilização mais prolongada na FA a falta de financiamento atempadamente do material necessário para a inspeção, a falta de RH e de experiência. No entanto, apesar das limitações identificadas, verificou-se que o tempo de imobilização na FA é menor, exceto no F50.

A inspeção do F50 é a primeira a ser efetuada na FA e acumula, até à data da análise, cerca de sete meses de trabalhos parados devido à falta de RH, material ou ferramentas.



De acordo com alguns entrevistados, o tempo de imobilização tende a reduzir com a experiência adquirida.

Tal como referido por Thorpe e Holloway (2008, p. 110) na sua teoria de “restrição Tripla”, tendo sido estabelecido um objetivo (fazer a inspeção de 3º escalão), alterando os recursos (material, RH, proficiência dos RH) conseguimos influenciar o tempo para atingir esse objetivo.

Nogueira (2017) não considera “necessariamente que o tempo seja mais reduzido quando se realiza uma inspeção desta natureza na FA”. Justifica esta posição pela FA não ter um número significativo de aeronaves para sofrer inspeções que permita o estabelecimento de rotinas, um programa de trabalhos testado e otimizado e uma cadeia logística célere, embora a identificação de lições aprendidas possa contribuir para a redução desse tempo de imobilização.

Assim, face ao anteriormente referido, considera-se a H2 – “O tempo de imobilização da aeronave em manutenção de 3º escalão pode ser otimizado através da acumulação de experiência na execução dessa atividade e da implementação de planos de ação específicos” **parcialmente validada**.

A PD3 – “Como pode a FA cumprir todos os requisitos técnicos definidos no Conceito de Manutenção dos SA?” prende-se com limitações existentes na FA.

De acordo com os entrevistados, atualmente verificam-se limitações técnicas que levam à subcontratação de algumas tarefas específicas, sendo necessário confirmar as qualificações da empresa a contratar.

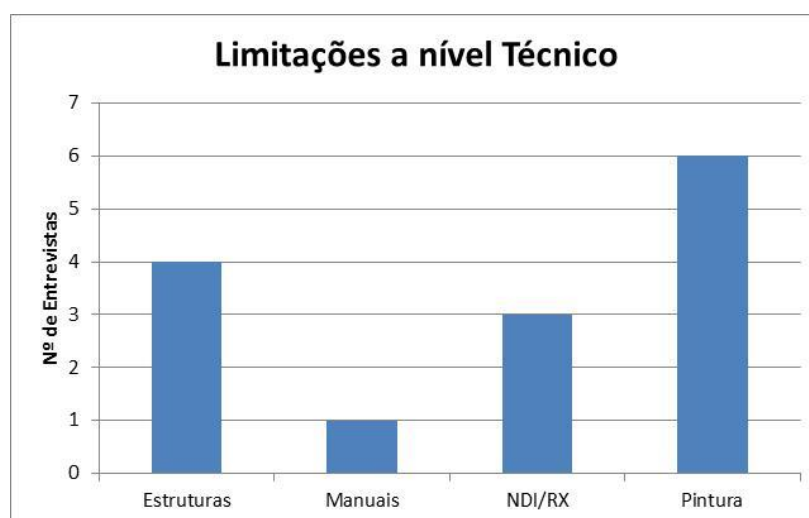


Gráfico 7 – Limitações Técnicas

As limitações na FA mais apontadas pelos entrevistados, mas que não colocam em causa o 3º escalão na FA, são:

- falta de instalações para a pintura total;
- reparações estruturais - falta de RH, e em menor escala, formação e disponibilidade de material.
- NDI/RX - existem tarefas que não se justifica o investimento devido à sua frequência de execução ser muito reduzida e ao custo elevado do material e formação associados.
- manuais - associado à compreensão de língua estrangeira.

A contratação de tarefas oriundas das limitações identificadas anteriormente tem custos associados.

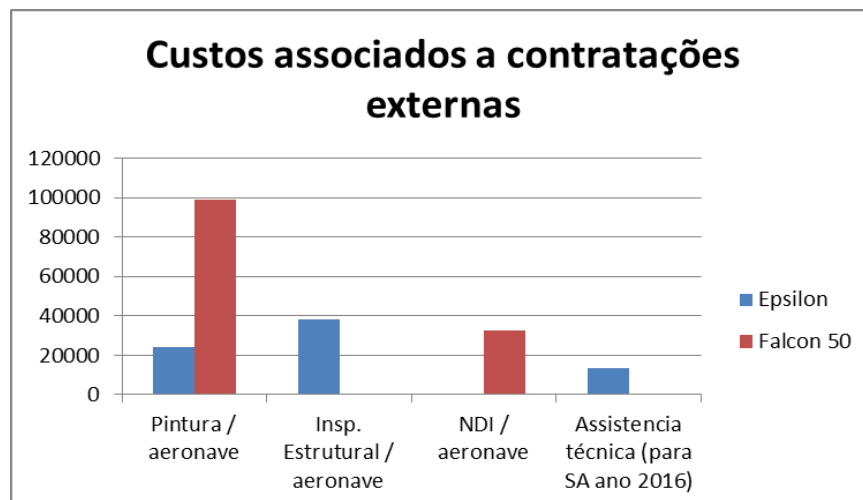


Gráfico 8 – Custos S/IVA de contratações

Por vezes é necessário recorrer à assistência técnica do fabricante, podendo haver custos associados.

Face ao exposto, a H3 – “Devido à especificidade de cada SA, a FA necessita de recorrer a outras soluções para efetuar todas as tarefas necessárias” é **validada**.

Tendo sido validadas duas das Hipóteses e respondidas as PD, obteve-se resposta à PP proposta, ou seja, para se tornar mais eficiente o 3º escalão na FA deve-se ter particular atenção aos seguintes parâmetros:

- recursos - as verbas devem ser distribuídas atempadamente para que o material esteja disponível quando necessário, os RH sejam em número suficiente, dedicados à



inspeção e com a formação necessária. A proficiência dos elementos passa pela experiência na área e no tipo de inspeção;

- Suporte técnico - garantir os meios necessários, quando necessário; Planeamento e encadeamento de tarefas otimizados;

- Suporte logístico – ter RH suficientes na GSA para apoio logístico e uma cadeia de abastecimento expedita e organizada para o volume de transações.



Conclusões

A temática proposta teve por base o contexto de constrangimentos orçamentais que se tem vivido nos últimos anos. A redução das verbas atribuídas a cada SA tornou-se num grande desafio à sustentação das aeronaves.

Motivados pela falta de verbas, pelo elevado tempo de imobilização das aeronaves em 3º escalão e mesmo pela falta de capacidade e qualidade do serviço de entidades externas, alguns SA optaram por efetuar internamente este tipo de manutenção, acautelando as instalações, ferramentas, GSE e conhecimento técnico.

Mais recentemente, esta realidade foi agravada pela falta de RH e consequente perda de conhecimento técnico.

O objetivo geral definido passou por avaliar a exequibilidade de se efetuar, de forma eficiente, o 3º escalão na FA para os SA atualmente a desenvolver este tipo de manutenção na FA, bem como identificar fatores a considerar no caso de outros SA avançarem, internamente, para o 3º escalão.

Os objetivos específicos, que derivam do geral, foram: (OE1) avaliar se é economicamente mais vantajoso efetuar o 3º escalão na FA; (OE2) avaliar se o 3º Escalão na FA é efetuado de forma mais célere; (OE3) identificar se existe capacidade interna na FA para dar resposta às exigências de um 3º escalão.

Com os objetivos definidos, foi identificada a PP – “Em que medida é possível efetuar a manutenção de 3º escalão na FA de uma forma mais eficiente?”

Seguindo uma metodologia baseada num raciocínio hipotético-dedutivo, numa estratégia quantitativa e num desenho de pesquisa tipo estudo de caso, desenvolveram-se três fases: exploratória, analítica e conclusiva, originando três capítulos.

No primeiro identificou-se que cada aeronave tem atribuído um CM onde estão vertidas todas as ações de manutenção que permitem que a aeronave se mantenha aeronavegável. A manutenção cujo período de imobilização é mais prolongado é identificado como *Heavy Maintenance*, *Heavy Check*, *Major Check*, *D-Check* ou *C-Check* sendo denominado na FA como manutenção de 3º escalão, contemplando tarefas associadas à estrutura, sistemas, componentes, correção de anomalias, tarefas inopinadas e SB ou AD e que, dependendo do SA, pode atingir um custo elevado.

No seguimento do percurso definido, foram formuladas três PD e respetivas Hipóteses com o intuito de responder à PP. Foi elaborado um modelo de análise em que se identificaram conceitos, dimensões, variáveis e respetivos indicadores (Apêndice B).



No segundo capítulo foram apresentados os dados obtidos da pesquisa documental e das entrevistas semiestruturadas, a especialistas da área, para os SA ALIII, *Epsilon* e F50. Os dados são apresentados de acordo com as variáveis identificadas no mapa conceitual.

O terceiro capítulo apresenta a análise dos dados da recolha documental e da análise de conteúdo das entrevistas, levando à validação das hipóteses colocadas, que consequentemente deram resposta às PD e PP.

Devido às limitações temporais impostas ao trabalho, os SA analisados e que melhor se adequam a este estudo, devido ao seu percurso de 3º escalão, foram o *Epsilon*, ALIII e F50.

De acordo com Aubin, (2004, p. 107), para se efetuar uma manutenção é necessário garantir instalações, GSE, recursos e qualificações. Para os SA analisados estes requisitos verificam-se, apesar de com algumas limitações a nível de RH.

Para PD1 – “Quais os fatores de custo que devem ser considerados para avaliar se a manutenção de 3º escalão internamente na FA é economicamente mais vantajosa?” foi concebida a H1 – “A contratação da manutenção de 3º escalão a uma entidade externa é mais vantajosa do que a execução dessa manutenção na FA”.

Uma vez que se verificaram algumas lacunas nos dados recolhidos para os SA ALIII e *Epsilon*, a análise, para esta PD, incide essencialmente no F50.

Cada aeronave é única, ou seja, as tarefas oriundas encontradas entre elas podem ser diferentes e, além disso, pode ter sido preconizado inicialmente o cumprimento de SB, AD e anomalias específicas daquela aeronave. Assim, os dados que foram sujeitos a comparação foi o pacote básico de tarefas definido no CM.

Os grandes focos de custos identificados na OGMA foram: mão-de-obra (63,5%), material (17,8%) e IVA (18,7%), verificando-se que o custo de mão-de-obra na OGMA é aproximadamente quatro vezes superior ao da FA.

Os custos de material por parte da FA são isentos de margem de comercialização, e poderão ter desconto ou isenção do IVA, consoante o SA e o local de aquisição do material, sendo assim menos oneroso a compra do material por parte da FA.

Quando as tarefas são realizadas na FA não são sujeitas a IVA ao contrário dos trabalhos realizados por parte de uma empresa comercial.

Face ao anteriormente exposto, contribuindo para o OE1, torna-se economicamente mais vantajosa a realização do 3º escalão na FA, não sendo validada a H1.



Foi identificada a PD2 – “De que modo pode o processo de manutenção de 3º escalão ser revisto a fim de reduzir o tempo de imobilização?”.

Observando a média dos tempos de imobilização do ALIII e *Epsilon* na OGMA e na FA verificou-se que, regra geral, na FA, o 3º escalão é cumprido de forma mais célere. De acordo com os entrevistados, o tempo de imobilização na FA é por vezes comprometido devido à falta de material ou disponibilidade dos militares alocados à inspeção sendo, ainda assim, inferiores aos verificados na OGMA. Foi igualmente referido que, com a experiência adquirida através das inspeções efetuadas, o planeamento das tarefas e os tempos tenderão a ser otimizados. No entanto, é de salientar, tal como referido por Nogueira (2017), que se não houver aeronaves constantemente em inspeção, acaba por se perder a proficiência e conhecimento.

O F50 tem margem de otimização, uma vez que é a primeira inspeção a ser realizada e onde se verificou falta de experiência a nível de planeamento e execução das tarefas, a falta de verbas, que levou a atraso no fornecimento de material, e a falta de RH (não ter inicialmente equipa dedicada à inspeção).

Tendo em consideração os dados dos três SA e a teoria de “restrição Tripla” de Thorpe e Holloway (2008, p. 110), o objetivo passa por efetuar o 3º escalão na FA, alterando os recursos (material, RH, proficiência dos RH), conseguindo otimizar o tempo de imobilização.

Concorrendo para o OE2, podemos dizer que a H2 – “O tempo de imobilização da aeronave em manutenção de 3º escalão pode ser otimizado através da acumulação de experiência na execução dessa atividade e da implementação de planos de ação específicos” considera-se parcialmente validada.

A PD3 – “Como pode a FA cumprir todos os requisitos técnicos definidos no Conceito de Manutenção dos SA?” leva-nos a verificar se na FA existem limitações que possam comprometer o 3º escalão.

As limitações técnicas identificadas são transversais a todos os SA: estruturas (relacionada com a falta de RH, ou seja, capacidade de resposta para tantos SA), NDI/RX (alguns são específicos a nível de SA e devido à periodicidade com que é efetuado, o custo de material e formação necessário, não justifica investimento), pintura (falta de instalações) e manuais (capacidade de leitura de outra língua).



Estas limitações não colocam em causa a execução do 3º escalão na FA, apenas precipitando a subcontratação da maioria dos serviços relacionados com essas áreas, devendo ser acauteladas verbas para o efeito.

De acordo com o explanado, e confluindo com o OE3, considera-se então validada a H3 – “Devido à especificidade de cada SA, a FA necessita de recorrer a outras soluções para efetuar todas as tarefas necessárias”.

Uma vez validadas duas das hipóteses e respondidas as PD, obteve-se resposta à PP proposta, ou seja, foram encontrados os focos de melhoria para se tornar mais eficiente o 3º escalão na FA.

De acordo com o “Triângulo de controlo” identificado por Loning, Malleret, Méric e Pesqueux (2016, p.5) a FA consegue ser eficaz a efetuar o 3º escalão ao terminar a inspeção, tornando-se eficiente se o fizer com o mínimo de recursos no menor espaço de tempo.

Do anteriormente identificado, efetuar o 3º escalão dentro da FA é economicamente e temporalmente mais vantajoso, para algumas aeronaves, do que a sua execução numa entidade externa. Assim, para se tornar eficiente e encontrar o equilíbrio entre os recursos necessários e a necessidade operacional das aeronaves (tempo) é indispensável ter em consideração:

- recursos - as verbas devem ser distribuídas atempadamente para adquirir material quando necessário e os RH devem ser em número suficiente, dedicados à inspeção e com a formação adequada, ganhando proficiência com a experiência;
- Suporte técnico - garantir um planeamento e encadeamento de tarefas otimizados;
- Suporte logístico – ter RH de apoio logístico e uma cadeia de abastecimento expedita e organizada para o volume de transações.

A falta de RH é um problema identificado transversalmente a toda a FA.

Fazer 3º escalão a SA além dos que foram objeto de estudo, apenas se poderia pensar no C-130H e P-3C, no entanto, não se torna exequível a execução deste tipo de manutenção na FA. Os custos e recursos não recorrentes que seriam necessários para garantir as condições indispensáveis (instalações, qualificações, RH, GSE) seriam demasiado avultados para frotas que já têm uma idade avançada.

Os principais contributos que este TII trouxe passam por poder identificar formas de ultrapassar a limitação dos RH nas manutenções e validar a posição de que deve prosseguir a manutenção do 3º escalão que hoje é feita internamente em alguns SA.



Este TII encontrou limitações no seu desenvolvimento, nomeadamente a falta de dados, o número de entrevistados e a limitação temporal, impossibilitando uma investigação mais profunda.

Assim, dadas as limitações, este estudo pode ser um ponto de partida para as seguintes pesquisas:

- Estudo de um plano de ação para concretizar a implementação de uma manutenção de 3º escalão eficiente no F50, mas escalável para outros SA;
- Estudo do processo de planeamento e controlo da manutenção de 3º escalão;
- Estudo da definição dos quantitativos do pessoal alocado ao 3º escalão por SA;
- Estudo da otimização do espaço envolvente à manutenção da aeronave bem como ao processo de controlo do material das inspeções;
- Estudo da viabilização da redução das atividades associadas à condição militar (treinos para cerimónias, serviços,...) numa equipa dedicada às ações de manutenção de 3º escalão.

Por forma a conseguir maior eficiência no 3º escalão, e tendo em consideração os parâmetros anteriormente identificados, recomenda-se:

À DIVOPS:

- Considerando as necessidades decorrentes da inserção de um helicóptero substituto do ALIII, o *phase out* do Alpha-Jet e a passagem do 3º escalão do F50 para a FA, a atualização da Diretiva 02/2014 – Módulos de Pessoal para Operação e Manutenção dos Sistemas de Armas;

Ao CLAFA:

- Distribuição atempadamente de verbas necessárias para aquisição do material necessário para as inspeções.

Em suma, é possível efetuar 3º escalão na FA de uma forma mais eficiente desde que sejam assegurados os recursos necessários (material, RH, formação, proficiência dos RH), o suporte técnico e logístico.



Bibliografia

(a) Livro

Aubin, B., 2004. *Aircraft Maintenance. The Art and Science of Keeping Aircraft Safe*. Pensilvânia: SAE.

(b) Artigos eletrônicos

Ackert, S., 2010. *Basics of Aircraft Maintenance Programs for Financiers- Evaluation & Insights of Commercial Aircraft Maintenance Programs*, [Em linha]. Disponível em: http://www.aircraftmonitor.com/uploads/1/5/9/9/15993320/basics_of_aircraft_maintenance_programs_for_financiers_v1.pdf, [Acedido em 27 Dez. 2016].

Caribé, J., s.d.. *Gestão de Projetos. Aplicada à Web*, [Em linha]. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasklock/gestaodeprojetos/Apostila%20GP%20leitura.pdf>, [Acedido em 10 Jan. 2017]

Duarte, C. e Biancolo, C. e Storopoli, J. e Riccio, E., 2012. *Análise do Conceito de Sucesso Aplicado ao Gerenciamento de Tecnologia da Informação*, [Em linha]. Disponível em: file:///C:/Users/Vera/Downloads/6609-33867-1-PB.pdf, [Acedido em 10 Jan. 2017].

FA, 2010b. *Remuneração Quadro Permanente*, [Em linha]. Disponível em: https://portalfap.emfa.pt/paginas/dffa_fap/ficheiros/Quadro%20permanente.pdf, [Acedido em 10 Mar. 2017].

(c) Informação retirada de Portal/página Web

Ricardo, L., 2013. State of the Art. *Entendendo o Triângulo de Ferro, porque não podemos ter tudo*. [Em linha]. Disponível em: <http://luizricardo.org/2013/09/entendendo-o-triangulo-de-ferro-porque-nao-podemos-ter-tudo/>, [Acedido em 11 Jan. 2017].

(d) Documentos legais

Defesa Nacional - Gabinete do Ministro, 2017. *Substituição da frota de helicópteros Alouette III* (Despacho 3370/2017 de 21 de abril), Lisboa: Diário da República.

ISO, 2015. *ISO 9000 Sistemas de gestão da qualidade; Fundamentos e vocabulário*. Caparica: IPQ.



Ministério da Defesa Nacional, 1994. *Alteração natureza jurídica da OGMA* (Decreto-lei nº 42/94 de 14 de julho), Lisboa: Diário da República.

Secretaria de Estado da Guerra – 1.ª Direcção Geral – 4ª Repartição, 1918. *Organização do Serviço Aeronáutico Militar* (Decreto Lei nº 4529 de 2 de julho), Lisboa: Diário da República.

(e) Teses e dissertações

Correia, V., 2012. *O Programa de Manutenção de Aeronave e a sua importância na Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Aeroespacial. IST.

Magalhães, R., 2007. *A Força Aérea e a Industria Nacional*. Trabalho de investigação individual no Curso de promoção a oficial superior 2006/2007. IESM.

Ribeiro, R., 2009. *Controlo de Programa de Manutenção de Aeronaves – Variante Estruturas e Sistemas*. Trabalho Final para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica. ISEL.

(f) Publicações oficiais

AAP-6, 2013. “Nato Glossary of Terms and Definitions (English and French)”. Bruxelas-Bélgica, NATO Standardization Agency (NSA).

Dassault Aviation, 2015. *Maintenance Planning Document – Chapter 5 Rev. 5*. França: Dassault Falcon.

FA, 1981. RFA401-1 *Regulamento de Manutenção de Aeronaves da Força Aérea (REMAFA)*. Alfragide: 4ªDIV/EMFA. (REVOGADO)

FA, 2002. RFA 401-1 (A) *Regulamento de Manutenção de Aeronaves da Força Aérea (REMAFA) VOL I – Sistema de Gestão da Qualidade*. Alfragide: EMFA/4ª DIV. (REVOGADO)

FA, 2009. MFA 500-3 *Conceito Logístico dos Sistemas de Armas*. Alfragide: EMFA/DIVREC.

FA, 2010a. MFA 500-1 *Conceito de Operações*. Alfragide. EMFA/DIVOPS

FA, 2013a. MCLAFA 305-6 *Organização e Normas de Funcionamento da Direcção de Manutenção de Sistemas de Armas*. Alfragide: CLAFA.



- FA, 2013b. RFA 400-1 *Regulamento do Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade*. Alfragide: EMFA/DIVREC.
- FA, 2014a. *Diretiva nº 2/2014 – Módulos de Pessoal para Operação e Manutenção dos Sistemas de Armas*. Alfragide: DIVOPS
- FA, 2014b. INF. 091/14 *Falcon 50 – Estudo sobre a viabilidade da execução das inspeções tipo C a nível da Unidade Base*. Alfragide: CLAFA/DMSA.
- FA, 2015a. INFO. 13719/15 *Avaliação de investimento na frota Alfa Jet, e data de término da sua operação*. Alfragide: EMFA/DIVOPS.
- FA, 2015b. INFO. 23443/15 *Falta de pessoal de manutenção nas UA502 e UA751- medidas mitigatórias*. Alfragide: EMFA/DIVOPS.
- FA, 2015c. *Relatório de Gestão 2015*. [Em linha] Disponível em: https://www.emfa.pt/www/conteudos/galeria/info-fap/relatorio-gestao-2015_1684.pdf [Acedido em 01 Dez. 2016].
- FA, 2016a. INF. 00697/16 *Formação de Pilotos no Alouette III (2016-2018)*. Alfragide: EMFA/DIVOPS.
- FA, 2016b. NQA.P007.004 *Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade – Atribuir Qualificações*. Alfragide: CLAFA.
- FA, 2016c. *Relatório de Gestão 2016*. [Em linha] Disponível em: http://www.emfa.pt/www/conteudos/informacaofap/relatorio_gestao2016.pdf [Acedido em 06 jun. 2017].
- FA, 2017. Ofício 1673 *Substituição da frota Alouette III*. Alfragide: GABCEMFA.
- IESM, 2015a. *Trabalhos de Investigação - NEP / ACA - 10*. Lisboa: IESM.
- IESM, 2015b. *Regras de Apresentação e Referenciação para os Trabalhos Escritos a realizar no IESM - NEP / ACA 018*. Lisboa: IESM.
- Santos et al, 2016. *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Lisboa: IESM.

(g) Livro eletrónico (e-book)

- Kinnison, H., Siddiqui, T., 2004. *Aviation Maintenance Management*. [livro eletrónico]
USA: McGraw-Hill Companies, Inc. Disponível em:
<https://books.google.pt/books?id=dsmNupJXILYC&pg=PA30&dq=aircraft+maintenance+checks&hl=pt->



[PT&sa=X&ved=0ahUKEwjysLXpZzRAhWCCBoKHZT0D_IQ6AEIMzAB#v=onepage&q=aircraft%20maintenance%20checks&f=false](https://books.google.pt/books?id=LlpEAgAAQBAJ&pg=PA21&dq=MSG-3+sahay&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwjysLXpZzRAhWCCBoKHZT0D_IQ6AEIMzAB#v=onepage&q=aircraft%20maintenance%20checks&f=false), [Acedido em 22 Dez. 2016].

Loning, H, Malleret, V., Méric, J. e Pesqueux, Y., 2016. *Performance Management and Control*. [Livro eletrónico] Paris: Dunod. Disponível em: <http://medias.dunod.com/document/9782100742547/Feuilletage.pdf>, [Acedido em 10 Jan. 2017].

Sahay, A., 2012. *Leveraging information technology for optimal aircraft maintenance, repair and overhaul (MRO)*. [livro eletrónico] Cambridge: Woodhead Publishing. Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=LlpEAgAAQBAJ&pg=PA21&dq=MSG-3+sahay&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwjldXOyNHUAhVFvRoKHeyED4cQ6AEIjAA#v=onepage&q=MSG-3%20sahay&f=false>, [Acedido em 15 Jan. 2017].

Thorpe, R. e Holloway, J., 2008. *Performance Management. Multidisciplinary Perspectives*. [livro eletrónico] USA: Palgrave Macmillan. Disponível em: https://books.google.pt/books?id=mueFDAAAQBAJ&pg=PA110&dq=ATKINSON,+R.+project+management+iron+triangle&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwi7zriQy7_RAhXHNxQKHRXCBDcQ6AEILzAB#v=onepage&q=ATKINSON%20C%20R.%20project%20management%20iron%20triangle&f=false, [Acedido em 15 Jan. 2017].

(h) Entrevistas

Alves, F., 2017. Entrevista semiestruturada: *Sistema de Armas Epsilon*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 05 de janeiro de 2017.

Antono, P., 2017. Entrevista semiestruturada: *Gestão do Sistema de Armas Epsilon*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 11 de janeiro de 2017.

Baltazar, A., 2017. Entrevista semiestruturada: *Manutenção de 3º escalão aos Sistema de Armas da FA*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 26 de maio de 2017.



- Carrilho, A., 2017. Entrevista semiestruturada: *Gestão do Sistema de Armas Falcon 50*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 27 de janeiro de 2017.
- Cordeiro, D., 2017. Entrevista semiestruturada: *GSA P3 - Capacidade interna de 3º escalão ao P-3*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 21 de abril de 2017
- Freitas, U., 2017. Entrevista semiestruturada: *Gestão do Sistema de Armas Epsilon*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 31 de janeiro de 2017.
- Marado, B., 2017. Entrevista semiestruturada: *Divisão de Operações – planeamento Sistema de Armas*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 5 de janeiro de 2017.
- Martins, A., 2017. Entrevista semiestruturada: *Sistema de Armas Alouette III*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 5 de janeiro de 2017.
- Martins, L., 2017. Entrevista semiestruturada: *Gestão do Sistema de Armas Epsilon*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 20 de janeiro de 2017.
- Nogueira, J., 2017. Entrevista semiestruturada: *Manutenção de 3º escalão aos Sistema de Armas da FA*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 09 de junho de 2017.
- Oliveira, F., 2017. Entrevista semiestruturada: *Manutenção de 3º escalão aos Sistema de Armas da FA*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 24 de maio de 2017.
- Santos, A., 2017. Entrevista semiestruturada: *Sistema de Armas Falcon 50*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 11 de janeiro de 2017.
- Sentieiro, H., 2017. Entrevista semiestruturada: *Divisão de Recursos. Aquisição ALTH e Alphajet*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 01 de março de 2017.
- Sousa, C., 2017. Entrevista semiestruturada: *Sistema de Armas Alouette III*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 27 de janeiro de 2017.



Vicêncio, J., 2017. Entrevista semiestruturada: *Manutenção de 3º escalão aos Sistema de Armas da FA*. Entrevistado por Vera Carvalho. TII: Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves. Alfragide, 25 de maio de 2017.



Apêndice A — Base Conceptual

Tabela 1 – Base Conceptual

Conceito	Definição
Apoio Logístico	“Conjunto de actividades necessárias para assegurar a sustentação, de modo eficaz e eficiente, de um sistema ao longo do seu ciclo de vida.” (FA, 2009, p. 1-3)
Eficiência	Relação entre os resultados obtidos e os recursos utilizados. (ISO, 2005, p. 18)
Manutenção	De acordo com AAP-06 (2013, p. 2-M-1), todas as ações de apoio e reparação para manter a força em condições de efetuar a missão.
Terceiro escalão	“Este tipo de manutenção, também conhecido por manutenção de nível “Depot” ou “Manutenção Pesada” é específica e requer meios complexos e pessoal mais especializado. Normalmente é executada em instalações fora da Unidade Base. Consiste em grandes reparações, revisões gerais, modificações, recuperação de órgãos e ainda assistência técnica às ações de primeiro e segundo escalão.” (FA, 2009, p. 1-5)
Requisito Técnico	De acordo com AAP-06 (2013, p. 2-T-4) é uma descrição pormenorizada das exigências necessárias e adequadas para o desenvolvimento efetivo do projeto.

Fonte: (Autor, 2017)



Apêndice B — Mapa Conceptual

Tabela 2 – Mapa Conceptual

Pergunta de partida	Perguntas derivadas	Hipóteses	Conceitos	Dimensões	Variáveis	Indicadores	Formas de Validação				
PP: Em que medida é possível efetuar a manutenção de 3º escalão na FA de uma forma mais eficiente?	PD1: Quais os fatores de custo que devem ser considerados para avaliar se a manutenção de 3º escalão na FA é economicamente mais vantajosa?	H1:A contratação da manutenção de 3º escalão a uma entidade externa é mais vantajosa do que a execução dessa manutenção na FA.	Manutenção Terceiro escalão	Orgânica	Orçamental	Custo de Receção da Aeronave	Análise Documental Entrevistas				
						Custo de Entrega/Aprontamento da Aeronave					
						Custo de Mão de obra Inspeção Básica					
						Custo de Material Inspeção Básica					
						Taxa de comercialização					
					IVA	Logístico	Instalações	Análise Documental Entrevistas			
					Equipamentos/ Ferramentas Auxiliares (GSE)						
					Aquisição/ Reparação de componentes						
					Recursos Humanos	Disponibilidade	Análise Documental Entrevistas				
						Organização					
	Motivação										
	PD2: Nos casos em que a FA efetuou manutenção de 3º escalão aos seus SA o tempo despendido foi inferior ao que se verificou numa entidade externa?	H2: O tempo de imobilização da aeronave em manutenção de 3º escalão pode ser otimizado através da acumulação de experiência na execução dessa atividade e da implementação de planos de ação específicos.	Externa	Técnico	Certificação	Análise Documental Entrevistas					
					Qualificações						
					Planeamento das Tarefas						
					Encadeamento das tarefas						
					Acompanhamento dos trabalhos						
					Temporal	Duração dos Trabalhos	Análise Documental Entrevistas				
					PD3: A FA tem capacidade interna para cumprir todos os requisitos técnicos definidos no conceito de manutenção do SA?	H3: Devido à especificidade do SA, a FA não tem capacidade técnica interna para efetuar todas as tarefas necessárias.	Requisito Técnico	Orgânica	Técnico	Subcontratações- Assistência técnica	Análise Documental
										Subcontratação - tarefas	
										Subcontratações - Qualificações	
Manuais											
Logístico	Instalações	Análise Documental Entrevistas									
	Equipamentos/ Ferramentas Auxiliares										
	Aquisição/ Reparação de componentes										
					Recursos Humanos						

Fonte: (Autor, 2017)



Apêndice C — *Alouette III*

Os dados apresentados foram recolhidos pelo investigador com ajuda dos militares associados à gestão e manutenção do SA *Alouette III*

1. Orçamental

Tabela 3 – Custos do ALIII em entidade externa (C/IVA)

Ano	Custo Total
1999	310 000,00 €
2004	480 000,00 €
2005	540 000,00 €

Tabela 4 – Custos da GV do ALIII na FA (C/IVA)

		Horas/H	Valor
HELI 1	Fse Básica	700 H/H	34 938,75 €
	Fase Oriunda	400 H/H	22 990,00 €
	Total	1100	57 928,75 €
HELI 2	Fse Básica	1330 H/H	60 348,75 €
	Fase Oriunda	1050 H/H	60 348,75 €
	Total	2380	120 697,50 €

2. Temporal

Tabela 5 – Período do ALIII durante GV

	Tempo de Inspeção
Em entidade Externa	9 a 12 meses
Na FA	2,5 a 5 meses

**Apêndice D — TB-30 Epsilon**

Os dados apresentados foram recolhidos pelo investigador com ajuda dos militares associados à gestão e manutenção do SA *Epsilon*.

1. Orçamental**Tabela 6 – Custos da GV do TB30-Epsilon**

		OGMA (dados retirados propostas 2007)	FA (dados 2016)
Inspeção Base (Inclui Reparação Estrutural)	Mao de Obra	55 750,00 €	38 150 € (Apenas Reparação Estrutural)
	Material	250,00 €	Inexistência de dados
	Total	56 000,00 €	38 150 € (S/ material)
Decapagem e Pintura		25 105,00 €	24 400,00 €
Trabalhos Oriundos	Mao de Obra	88 747,40 €	Não quantificados
	Material	13 628,89 €	
	Total	102 376,29 €	
Total	(S/IVA)	158 376,29 €	62 550,00 €
	IVA	33 259,02 €	14 386,50 €
	(C/IVA)	191 635,31 €	76 936,50 €

Tabela 7 – Investimento Inicial em Ferramentas (C/IVA)

	Valor
Ferramentas	120 000 €

2. Técnico**Tabela 8 – Custos de Assistência Técnica**

	Valor
Assistência Técnica (2016)	13 685 €

3. Temporal**Tabela 9 – Tempo de Imobilização**

	OGMA	FA (dados 2016)	
Desmontagem	12 meses	3 a 4 semanas	2,5 a 12 meses
Reparação Estrutural		2 a 3 meses	
Pintura		2 a 3 meses	
Montagem e voos de ensaio		1 a 6 meses	

**Apêndice E — Falcon 50**

Os dados apresentados foram recolhidos pelo investigador com ajuda dos militares associados à gestão e manutenção do SA *Falcon 50*.

1. Orçamental**Tabela 10 – Custos em Entidade Externa**

		Propostas	Verificado
Inspeção C, 2C, 3C e 4C	Recepção da aeronave	€2 083,15	€2 083,15
	Pacote Básico - Mão de Obra	€139 733,54	€139 733,54
	Pacote Básico - Material	€39 211,55	€39 211,55
	Pacote Básico - Total	€178 945,09	€178 945,09
	Pintura	€98 879,65	
	Aprontamento da Aeronave	€9 387,22	€9 387,22
	Trabalhos Oriundos	€400 000,00	€ 1 140 540,53
	Total S/ IVA	€1 250 232,68	€ 1 319 485,62
	Total C/ IVA	€1 537 786,20	€ 1 622 967,31
	IVA (23%)	€253 776,55	€ 303 481,69

Tabela 11 – Margens de Comercialização da OGMA

		Margens de Comercialização
Materias fornecidos OGMA:		
	Aeronave	15 % material com valor acima de € 5 000, 00 20 % restante material
	Motores	5%
Materiais fornecidos pela FA		10%
Serviços subcontratados		18%

Tabela 12 – Custos da Manutenção de 3º Escalão do Falcon 50 na FA (9Jun2017)

Inspeção C, 2C, 3C e 4C	Custos proposta/ verificado em Entidade Externa	Custos Estimados na FA	Custos verificados na FA
Material Básico	€ 48 230,21	€ 5 000,00 a € 105 000, 00	€ 4 800,00
Material (trabalhos extra, BS)		€ 81 500,00 a € 87 000, 00	
OVH Trens	OVH - €456 533,53 TAX fee (15%) - € 68 480,03 IVA - € 120 753,12 Total - € 645 766, 68	€ 200 000,00	OVH - € 299 293,66 Tax Fee (5% NSPA) - € 14 964,68 Total - € 314 258,34
Pintura	121621,9695	€ 125 000,00	
Ferramentas		€ 400 000, 00	€ 155 000,00

2. Recurso Humanos**Tabela 13 – Quantitativos de militares na Esq. 504**

	MMA	MELIAV	MELECA
2014	7 Sargentos	5 Sargentos	3 Sargentos
	8 Praças	0 Praças	0 Praças
2015	6 Sargentos	4 Sargentos	3 Sargentos
	4 Praças	1 Praça	0 Praças
2016	5 Sargentos	5 Sargentos	3 Sargentos
	3 Praças	1 Praça	0 Praças

3. Temporal**Tabela 14 – Tempo de Imobilização do Falcon 50 em Manutenção de 3º Escalão (9Jun2017)**

	Tempo (semanas) (Inspeção C, 2C, 3C e 4C)	Tempo (semanas) (Inspeção C e 3C)
Verificado em Entidade Externa	82	42 a 59
Estimado na FA - 1ª Aeronave (Pacote Básico + SB + AD + Anomalias)	44	
Verificado na FA (9 Jun 2017)	106 (das quais pelo menos 28 semanas foram trabalhos parados)	

**Apêndice F — Recursos Humanos****1. Contratação Externa****Tabela 15 – Valores pagos a civis (C-130H)**

	Civis
Nº de elementos	7
Valor unitário/Mês	2 070,00 €
Valor Total/ano S/ IVA	173 880,00 €
Valor Total/ano C/ IVA	213 872,40 €

2. Quantitativos de Militares na Manutenção**Tabela 16 – Quantitativos de Militares nas Esquadras de Manutenção de acordo com a Diretiva 02/2014 do CLAFA**

Esq	Diretiva 02/2014								Total
	Oficiais	Sargentos				Praças			
	Oficial de Manutenção	Controlo (MOI)	MMA	MELECA/ME LIAV	MARME	MMA	MELECA/ME LIAV	MARME	
Esq. 101 (Epsilon - TB 30)	4	8	14	9	2	9	3	1	50
Esq. 103 (Alpha Jet)	4	7	11	7	6	6	1	4	46
Esq. 201/301 (F-16)	13 + 3 (Controlo MOI)	52	111	53	46	34	5	10	327
Esq. 501 (C-130H)	4	12	28	11	5	11	2	2	75
Esq. 502 (C-295M)	4	7+3 (ABAST)	7	6		9	9		46 (45 + 1 praça MOI)
Esq. 504 (Falcon 50)	2	3	6	5		2	2		20
Esq. 552 (ALIII)	4	7	13	8	2	10	3	2	47
Esq. 601 (P-3)	4	13	21	25	5	8	6	2	84
Esq. 751 (EH-101 Merlin)	4	6	11	6		10	6		45 (43+2 SAR JAAMO)
Esq. 802 (Chipmunk)	1	2	5	2	1	3	1		15

Tabela 17 – Quantitativos das Esquadras de Manutenção à data de 1Mar2017

Esq	Dados à data de 1MAR2017								Total
	Oficiais	Sargentos				Praças			
	Oficial de Manutenção	Controlo (MOI)	MMA	MELECA/ME LIAV	MARME	MMA	MELECA/ME LIAV	MARME	
Esq. 101 (Epsilon - TB 30)									
Esq. 103 (Alpha Jet)	2		16	8	9	9	3	2	49
Esq. 201/301 (F-16)	17		119	66	51	33	15	9	317 (309+5SAR MMT+ 1 SAR MELECT + 1 Praça MMT)
Esq. 501 (C-130H)	4		26	21	10	8	4	2	73
Esq. 502 (C-295M)	4	6+ 2 (ABAST)	6	3		8	5		34 (32 + 2 SAR ABAST)
Esq. 504 (Falcon 50)	2		5	5	3	3	1		19
Esq. 552 (ALIII)	2		17	6	2	11	3	1	41
Esq. 601 (P-3)	3		25	17	7	11	3	2	68
Esq. 751 (EH-101 Merlin)	4	9	16	5		11	3		48
Esq. 802 (Chipmunk)									

É de salientar que até à data o oficial de manutenção da Esq. 101 e 802 não forneceu os dados necessários.



Apêndice G — Entrevistas

Tabela 18 – Lista de Entrevistados

Nº Entrevista	Identificação	Função	Data Entrevista
1	TCOR TMMA António Carrilho	Gestor do SA Falcon 50	27 de janeiro de 2017
2	CAP TMMA Ana Santos	Oficial Manutenção Esq. 504 (Falcon 50)	11 de janeiro de 2017
3	TCOR TMMA Abílio Martins	Chefe da 3ª Rep da DMSA	5 de janeiro de 2017
4	CAP ENGAER César Sousa	Gestor do SA EH101 (ex Gestor ALIII)	27 de janeiro de 2017
5	CAP TMMA Pedro Antono	Gestor do SA Epsilon	11 de janeiro de 2017
6	Ulisses Freitas	Ex Oficial de Manutenção do Epsilon (JAN 2007-JUL2014)	31 de janeiro de 2017
7	CAP ENGAER Frederico Alves	Ex Oficial de Manutenção do Epsilon Março 2013 a Setembro 2015	5 de janeiro de 2017
8	Luís Martins	Ex Gestor do SA Epsilon	20 de janeiro de 2017
9	MGEM ENGEL José Vicêncio	Diretor da DMSA	25 de maio de 2017
10	COR ENGAER Fernando Oliveira	Ex Sub-Diretor da DMSA	24 de maio de 2017
11	TCOR ENGAER Ana Baltazar	Chefe 3ª Rep da DMSA	26 de maio de 2017
12	TCOR ENGAER João Nogueira	Chefe 2ª Rep da DMSA	9 de junho de 2017

Fonte: (Autor, 2017)

Tabela 19 – Entrevistas

Nº Entrevista	Pergunta	1	2	3	4
	O que Motivou fazer a inspeção de 3º escalão na FA?	O que realmente motivou a realização desta inspeção internamente foi um conjunto de fatores que convergiram para que tal se proporcionasse. O primeiro, e talvez o que mais peso teve, foi o facto de na altura estarmos no pico da crise económica e financeira do país e que teve reflexos no orçamento da FA, em geral, e no da frota, em particular. Não havia nem sequer dinheiro para mandar regenerar motores e, muito menos, o Check C em entidades externas, como se tinha feito desde sempre. Por outro lado, as aeronaves estavam a demorar bastante tempo em inspeção Check C, nessas entidades e, a acrescentar a este ponto, ainda havia a qualidade dos trabalhos realizados.	Suponho que tenham sido os custos, no entanto a GSA poderá dar uma resposta mais concreta.	Elevados custos e elevado tempo de imobilização.	Estou convencido que foram os custos e capacidade da entidade externa.
Nº Entrevista		5	6	7	8
	O que Motivou fazer a inspeção de 3º escalão na FA?	Foram os custos o principal motivo.	Os custos, o tempo de imobilização e capacidade/qualidade entidade externa. Na primeira aeronave a sofrer a GV na FA os trabalhos foram todos efetuados pelos militares da FA. No entanto, devido às exigências dos trabalhos, aliados à carga de trabalho e necessidade de manufatura de componentes estruturais, bem como a falta de condições para tratamento de superfície e pintura, sentiu-se necessidade de subcontratar empresas para intervenções na reparação estrutural e no tratamento de superfície e pintura	Do que me foi transmitido foram os custos, tempo de imobilização e capacidade/qualidade OGMA que motivaram a que fosse feita na FA a inspeção GV.	Os preços pareciam excessivos e os prazos pouco fiáveis.



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

PD1 e PD2 Conceito Manutenção Terceiro escalão					
Variável/Entrevista		1	2	3	4
Orçamental	A nível de inspeção básica, onde se torna economicamente mais viável efetuar uma manutenção de 3º escalão?	Sem dúvida que fica mais barata na FA: - em termos de material, o valor necessário para a aquisição deste é substancialmente mais barato porque compramos diretamente ao fabricante da aeronave, a Dassault, que nos faz desconto entre 5 e 8 % enquanto que a OGMA iria também lá comprar ou então a um intermediário e a FA iria pagar cerca de 30% acima do valor a que a FA o compra, adicionando o valor do IVA. Em resumo, o material comprado pela FA é capaz de ficar em cerca de metade do preço do que se fosse noutra entidade. Em termos Mão-de-Obra o valor pago a uma entidade externa é também mais elevado do que se fizer com a prata da casa	N/A	Chegamos a uma altura que tínhamos dificuldades orçamentais. Uma das soluções era fazer um concurso público para fornecimento de mão-de-obra qualificada para a execução das GV's. Não possuo dados que permitam comparar os custos de realidades tão diferentes. Olhando apenas para o valor do que foi pago com este tipo de trabalhos versus o que se gastava para a realização da GV na OGMA, esta abordagem que fica mais económico.	Eu não acompanhei o processo avaliação dos recursos necessários e alternativas disponíveis para a realização das inspeções do ALIII na BA11 em 2007. Acredito que os custos foi o motivo que levou a ser feito internamente na FA e a se manter até agora.
Logístico	A FA tem instalações disponíveis para efetuar em simultâneo manutenções de 2º escalão e de 3º escalão?	O hangar do AT-1, onde estão as aeronaves Falcon 50, tem capacidade para ter perfeitamente a aeronave em inspeção e ainda as outras duas aeronaves em manutenção de 2º escalão ou correção de anomalias .	Sim, embora com algumas limitações em termos de condições, nomeadamente pelas infiltrações, falta de um Sistema de Linha de Vida, plataformas para aceder à aeronave.	Sim. Muito espaço na BA11.	Sim. Na BA11 espaço é coisa que não falta. Foi reservado um espaço no hangar da linha da frente da Esquadra 552 e ainda uma sala para gabinete.
	Existiam alocados à Esquadra ou na FA todos os equipamentos ou ferramentas necessárias para fazer manutenção de 3º escalão às aeronaves?	Foram estimados 400 mil euros para esta rubrica e foram gastos, até ao momento, 155 mil euros. Não foi investido mais verba porque na altura não foi disponibilizada a totalidade do que se tinha previsto, o que fez com que se tivesse de alugar algumas ferramentas, e pedir outras por empréstimo	Foram adquiridos algumas ferramentas e GSE.	Era suficiente, nós já tínhamos efetuado GV's no passado. Uma GV é pouco mais do que uma inspeção T2+VS que já é feita pelo pessoal da base. O nosso problema é a escassez de recursos humanos para fazer este tipo de trabalhos.	Sim.
	Na FA o volume de aquisições de material ou reparações de material aumentou? Verificaram-se limitações a nível da cadeia de abastecimento?	O volume de trabalho aumentou somente ao nível da aquisição de material e, neste caso, o trabalho é só de se receção e distribuição à manutenção. O que aumenta substancialmente o volume de trabalho é o envio e a receção dos componentes para reparação. Mas neste tipo de inspeção as maiores necessidades são ao nível de consumíveis e não de reparáveis, pois a inspeção é basicamente estrutural pelo que, neste caso, não aumentou significativamente o volume de trabalho. Deste modo, não houve necessidade de fazer alterações no Abastecimento da Unidade.	A Esq.ª de Abastecimento tinha dificuldade em de dar apoio às exigências de 1.º e 2.º Escalão. A intervenção de 3.º escalão culminou com a grande crise de pessoal da referida esquadra, pelo que, apesar de todos os esforços, tivemos momentos de grandes dificuldades nessa área.	Não houve qualquer tipo de constrangimentos ao nível do material.	Não houve grande aumento de volume. O 2º escalão do ALIII já é muito profundo. O helicóptero é todo desmontado e inspecionado. O 3º escalão apenas adiciona um pacote de inspeção estrutural. E como não foi feita manutenção de 3º escalão aos componentes foi bastante simples.
Recursos Humanos	Os elementos alocados à Manutenção e GSA eram suficientes para o aumento de volume de trabalho com a manutenção de 3º escalão? Receberam novos elementos? (quantitativos de pessoal)	A GSA manteve-se como estava anteriormente. Mas penso que deveria ser reforçado pois estamos a trabalhar em deficit. Acaba por ser necessário despende mais tempo pois existem sempre problemas muito diferentes daqueles que estamos habituados, rotinados. .A manutenção não recebeu novos elementos.	Não, inclusivamente alguns foram retirados.	Foi feito há uns anos uma inspeção feita pelos militares da FA, mas não é do meu tempo. O problema é que nós não temos mão de obra necessária. Estas equipas subcontratadas para efetuar a GV tinham o horário que a base tinha e mais se fosse necessário, pois tínhamos tempos a cumprir. O pessoal militar saía à sexta feira a seguir ao almoço e eles ficavam lá a trabalhar, sem depender de dias de unidade, marchas e por aí fora. Na altura em que eu estive aqui a Esq. 552 não tinha recursos para entrar por este caminho de equipas de militares dedicados.	Não foram recebidos novos elementos na manutenção. Foram contratados 3 mecânicos à firma AIRMEC.
	Como é feita a organização dos militares na manutenção? Equipas dedicadas?	Não houve necessidade de se fazer alterações a nível de manutenção para responder a este desafio, a não ser recentemente se ter dedicado uma equipa somente dedicada à inspeção.	Inicialmente, não foi possível dedicar uma equipa devido às diversas solicitações operacionais associado à falta de RH. Com o compromisso de todas as partes (CA, DMSA, CMD ES04, MNT ES04), tentámos cativar uma equipa à inspeção em Outubro.		Sim. A equipa de 3 mecânicos contratados.
	Na FA todos os elementos envolvidos na manutenção de 3º escalão encontravam-se motivados para desenvolver esse trabalho?	Um dos motivos para a realização deste projeto foi a motivação dos elementos da manutenção. Penso que em alguns momentos, como em tudo na vida, pode ter havido alguma desmotivação, nomeadamente quando faltou o dinheiro e, como tal, as ferramentas e o material. No entanto, quero acreditar que a maioria do tempo e à medida que a inspeção se aproxima do final a motivação vai aumentando.	Inicialmente com alguma expectativa positiva, mas rapidamente se instalou a desmotivação geral devido a: falta de conhecimento, falta de formação, maior carga de trabalho, falta de condições de segurança e falta de falta interesse organizacional.	Não aplicável pois a mão-de-obra foi contratada externamente	Creio que estava elevada. Os técnicos trabalhavam muito bem. Eram ex-quadros da OGMA.



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

	Foi necessário alguma qualificação adicional para efetuar manutenção de 3º escalão, relativamente à manutenção do 2º escalão?	Foi feito um levantamento exaustivo das tarefas a realizar e para aquelas que a FA não tinha capacidade de realizar ficou decidido subcontratar esses serviços.	No meu entender seria, mas não foram criados requisitos para tal. Foram mantidos os requisitos definidos para qualificação em Manutenção de 2.º Escalão. De realçar que qualquer militar que venha a reforçar a Manut. leva em média 3 anos a ser autónomo nas tarefas de 2.º e 3.º Escalão.	Não aplicável pois a mão-de-obra foi contratada externamente	Não.
Técnico	Na FA foi necessário algum procedimento adicional relativamente à aeronavegabilidade ou certificação de trabalhos?	Em termos de aeronavegabilidade não foi necessário, embora o facto de se estar a começar a fazer este tipo de inspeção é um bom ponto de partida para se investir nesta temática. Posso adiantar, que já se iniciou o processo de certificação das aeronaves Falcon 50 em termos de aeronavegabilidade.	N/A	Sim. Foi feito um acompanhamento por carta de trabalho e certificação global conforme acordado com a DEP	N/A
	Os militares da manut. e GSA têm as qualificações necessárias para desenvolver e acompanhar as ações de manutenção de 3º escalão?	As qualificações são as necessárias. Embora não tenha sido feita qualquer Ação de formação, no entanto foram propostos diversos cursos que não foram aprovados. Penso que superiormente deverá ser revisto esta decisão no futuro pois é extremamente importante os militares receberem qualificação, seja inicial básica como ao nível de refrescamentos.		Sim	
	As entidades externas que efetuaram anteriormente manutenção de 3º escalão na altura tinham as qualificações necessárias? Ainda as mantêm?	Anteriormente as inspeções só foram realizadas por duas entidades, as OGMA e a TagAviation. Relativamente a esta última é uma entidade certificada pela Dassault Aviation com bastante prestígio e provas dadas a nível internacional. Quanto às OGMA, no início da vinda dos Falcon, esta empresa foi certificada pela Dassault tendo vindo a perder as qualificações já há muitos atrás.	N/A	Tem que ser um indivíduo qualificado por part 66 e que trabalhe com uma empresa part 145. No meu ponto de vista é necessário para esta situação ter o curso para ter uma ideia da aeronave, mas não é requisito. Se eu quisesse voltar a fazer uma GV ao ALOUETE voltava a fazer este esquema.	N/A
	Como é efetuado o planeamento das Tarefas?	Para a primeira aeronave foi feita a análise de todas as tarefas, o levantamento das ferramentas e do material necessários a cada uma destas tarefas, o apurar de quanto é que era necessário em termos de verbas para a realização desta inspeção, etc.. Com base no encadeamento das tarefas o planeamento da inspeção é feito como para uma manutenção de 2º escalão. Com base nas lições apreendidas a próxima aeronave terá um encadeamento mais fluído.	Sobretudo na Área de Planeamento e Controlo ao nível das várias revisões ao planeamento e ao encadeamento de tarefas.	O difícil neste processo foi fazer um caderno de encargo, foi conseguir tipificar exatamente aquilo que a FA queria e como é que podíamos depois comparar as empresas, como nós não queríamos um serviço chave na mão nós queríamos contratação de mão-de-obra especializada. Aquilo foi um pacote GV para fazer a reparação àquela aeronave acho que foram 2 ou 3 e fizeram e foram melhorando, fizeram encadeadas umas a seguir às outras a 2ª e a 3ª correram sempre melhor, as pessoas começam a ganhar outro ritmo.	Utilizámos mapper como lista de trabalhos necessários e socorremo-nos da experiência dos técnicos para otimizar o andamento dos trabalhos.
	Como foi desenvolvido o encadeamento das tarefas?	O encadeamento das tarefas foi realizado pela manutenção e pela GSA. Foi feito com base naquilo que parecia ser o mais indicado pois, pois faltou experiência, experiência esta que se adquiriu agora e que para a próxima aeronave.	Foi imaginado e estimado com uma leitura breve das novas tarefas, sem qualquer tipo de experiência, base de comparação ou formação.		
	De que forma é feito o acompanhamento dos trabalhos?	O acompanhamento da inspeção é feito, dentro do possível, por visitas semanais pela GSA e por relatórios semanais feitos pela manutenção. Para um caso ou outro mais urgente é feita uma visita extra.	Há uma avaliação semanal das tarefas que foram possíveis (ou não) de cumprir na semana anterior. Faz-se a análise face ao planeamento, identificando os desvios e volta-se a planear as próximas semanas tentando antecipar as próximas dificuldades com vista à sua mitigação. O reporte é feito à GSA através de um relatório semanal enviado por Group Wise.	Na altura foi para lá o Cap. Sousa. Ele verificava que oriundas eram para fazer ou não.	Eu fui designado para acompanhar o andamento dos trabalhos.. O controlo do pacote de trabalhos básico era feito pela APC. Eu elaborava um relatório creio que semanal ou quinzenal com o andamento dos trabalhos e as necessidades de Over & Above.. Adicionalmente era efetuado o registo das ações de manutenção no SIAGFA-MGM.
Temporal	O conceito de manutenção ou fabricante fazem referência ao tempo necessário para efetuar manutenção de 3º escalão da aeronave?	As tarefas não fazem referência ao tempo necessário para a sua realização. As únicas ações de manutenção em que é referido o tempo necessário são os Boletins de Serviço. No entanto, a Dassault prevê que esta inspeção demore até 3 meses, pois a partir deste tempo os 6 anos para a próxima inspeção começam a contar.	N/A	Não	N/A
	Qual a duração dos trabalhos numa entidade externa?	A duração desta inspeção depende do estado da aeronave. Se houver necessidade de se realizarem muitos trabalhos oriundos, nomeadamente a nível estrutural, a inspeção pode demorar muito mais tempo. No entanto, se a aeronave estiver em boas condições, esta inspeção é realizada dentro do prazo dos 3 meses		Não encontrei documentação desse tempo para sustentar a minha ideia de que seriam entre 9 a 12 meses.	



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

	Qual a duração dos trabalhos na FA?	Esta é a primeira inspeção que está a ser realizada e está a demorar muito além do que estava previsto devido a vários fatores: Primeiro porque é a primeira vez e não existe experiência; Segundo porque, como já referi, houve algumas dificuldades em termos de disponibilidade de verbas; Terceiro, houve demora na realização da Revisão Geral aos Trens o que afetou outros trabalhos; Quarto, não havia uma equipa dedicada exclusivamente a esta inspeção pelo que houve muito tempo em que a inspeção esteve parada. Quinto, o mapa sequencial de trabalhos poderá não ter sido o mais adequado por faltar experiência aquando da sua elaboração. Penso que com os erros é que se ganha experiência e se aprende. É claro que não temos a capacidade para realizar esta inspeção em 3 meses, no entanto estou plenamente convencido que é possível realizá-la em 9 meses, no caso de ser tudo muito bem planeado e não faltando as verbas necessárias.	Existe atraso em relação ao planeamento efetuado essencialmente, devido a falta de recursos humanos e à falta de formação/experiência.	2.5 meses, sem limitações de horário normal de trabalho da BA11	
	Têm conhecimento de tempos de imobilização de aeronaves de outros operadores e se recorrem a entidades externas?	Normalmente os outros operadores recorrem a entidades externas. No entanto, não têm os constrangimentos que nós temos (dinheiro e burocracia). Estou a falar dos imperativos legais que é necessário cumprir para a aquisição de bens e serviços o que provoca bastante atraso em determinadas alturas.		Não	
PD1 e PD2 Conceito Manutenção Terceiro escalão					
Variável/Entrevista		5	6	7	8
Orçamental	A nível de inspeção básica, onde se torna economicamente mais viável efetuar uma manutenção de 3º escalão?	É difícil avaliar porque os custos da desmontagem e montagem não estão a ser contabilizados, porque são com recursos da FA. Também é difícil avaliar porque nem todas as inspeções são iguais. O material a incorporar pode variar e não temos esse controle, possuímos é uma lista de material necessário que também não é muito fidedigna. No entanto reparação estrutural custa 38.150 € S/IVA e a pintura 24.400€ S/IVA	Para além de dispendioso demorava +/- 1 ano a entregar um avião e chegamos a uma situação com a “prorrogações” da DMSA a ter 8 aeronaves para IRAN ≈ 50% da frota parada!!! Onde economicamente mais viável? Não conhecemos os nossos custos. A FAP tem efetivos a mais em determinadas classes e postos que por inerência de posto e funções não são MoD, por mais que se tente disfarçar, essa é a realidade... se assim é, com a alteração de estatutos e transformação de efetivos MOI em MOD pode ser uma fonte de diminuição de despesa, caso contrário será sempre difícil contrariar a expressão,	Não tenho esta informação.	O que motivou trazer o 3º escalão para a FA foram os preços na OGMA que pareciam excessivos, sobretudo tendo em conta o produto final e os prazos de entrega da OGMA que eram muito pouco fiáveis. No global, ficou mais económico na base. Entre 2008 e 2013 os custos totais da frota para a DMSA desceram de uma média de 1M€/ano para 650K€/ano, tendo estabilizado. As poupanças só foram possíveis porque: a. A FA reduziu severamente a atividade aérea em quase todas as frotas, o que levou à libertação de muitos recursos humanos.
Logístico	A FA tem instalações disponíveis para efetuar em simultâneo manutenções de 2º escalão e de 3º escalão?	Sim tanto em Beja como em Sintra existe esse espaço.	Sim, mas muitos constrangimentos ao nível do acondicionamento do material removido em estado utilizável Para diminuir os constrangimentos devem ser criadas zonas de stock temporário (DOCAS) mas com as condições de armazenamento adequadas.	Sim, no hangar de manutenção da Esq101, existem um total de 7 docas de trabalho, utilizadas em simultâneo pelo Epsilon, Chipmunk e/ou planadores. Neste momento, uma das docas está exclusivamente alocada ao 3º escalão do Epsilon, sendo as restantes distribuídas entre 2.º esco e a manutenção do chip (2º 3º escalão)	Sim
	Existiam alocados à Esq. ou na FA todos os equipamentos ou ferramentas necessárias para fazer manut. de 3º escalão às aeronaves?	Ao nível de ferramentas não sei. O GSE tanto quanto me pude aperceber veio da OGMA, era no entanto já da FA.	O GSE utilizado é o que era utilizado nas inspeções da OGMA. Ferramentas demorou, mas investimos 120mil euros.	Não. Houve necessidade de desenvolver e adquirir novos equipamentos para efetuar a manutenção de terceiro escalão. Nomeadamente os suportes para desmontagem e as balanças para pesagem e centragem da aeronave	Os custos adicionais com equipamentos e ferramentas foram incluídos nos custos da mudança da esquadra de Beja para Sintra.
	Na FA o volume de aquisições de material ou rep. de material aumentou? Verificaram-se limitações a nível da cadeia de abastecimento?	Sim porque existe material que é incorporado novo na aeronave na fase da montagem. Penso que não houve limitações por parte do abastecimento.	Não era significativo! Já eramos nós que fornecíamos o material à OGMA...até foi mais fácil de agilizar...	Sim, sei que houve mudanças no abastecimento na BA1. Neste momento os processos encontram-se a funcionar muito bem, existindo um bom funcionamento da cadeia de abastecimento.	Foram feitas alterações na forma como o abastecimento da base lidava com o material. Inicialmente armazenávamos a maior parte do material na manutenção, e posteriormente o Abastecimento guardava o material e só entregava mediante requisição



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

Recursos Humanos	Os elementos alocados à Manut. e GSA eram suficientes para o aumento de volume de trabalho com a manut. de 3º esc.? Novos elementos?	Não sei se foi reforçada a MNT. A Unidade poderá responder a isso.	Estava previsto um reforço de 3 SAR, mas só se consubstanciou em 2!	Não tenho esta informação. Enquanto estive lá colocado os elementos oficiais e sargentos, eram suficientes para o trabalho efetuado, havendo limitações apenas a nível de praças.	A equipa foi reforçada, mas não tenho os números presentes.
	Como é feita a organização dos militares na manutenção? Equipas dedicadas?	Não	Criamos mais uma equipa de manutenção, passou a 3 e olhamos para o IRAN como mais uma inspeção, com naturalidade...equipas rotativas para manter qualificações...em Beja tínhamos suporte da EMAT, em Sintra criamos a seção de estruturas.	Há sempre uma equipa exclusivamente a trabalhar no Iran. No entanto esta é dinâmica, sendo que os mecânicos vão rodando, mantendo-se preferencialmente os elementos que lideram a equipa.	Não, rodavam entre os elementos.
	Na FA todos os elementos envolvidos na manutenção de 3º escalão encontravam-se motivados para desenvolver esse trabalho?	Sempre me disseram que estão motivados para a GV, e que ganharam muito conhecimento da aeronave.	Sim, eram eles quem mais conhecia a frota. Ninguém melhor do que aqueles que a conhecem desde o princípio.	Sim. A realização do IRAN na FA é vista pelos elementos da manutenção como uma mais-valia.	Elevada. A qualidade do produto final tornou-se muito superior. Isto diminuiu muito as anomalias inopinadas pós-inspeção. Neste caso trocou-se trabalho inesperado por trabalho rotineiro e com melhor qualidade, o que foi gratificante para todos os intervenientes.
	Foi necessário alguma qualificação adicional para efetuar 3º esc., relativamente à manutenção do 2º esc.?	Não sei, pois não acompanhei o processo.	Não, algum trabalho ao nível de procedimentos de NDI...	Não sei precisar, mas julgo que não.	Muito honestamente, não me recordo. Mas se houve foi tudo feito “em casa”, porque não foram autorizados nenhuns cursos nos fabricantes.
Técnico	Na FA foi necessário algum procedimento adicional relativamente à aeronavegabilidade ou certificação de trabalhos?	Desconheço.	Não, estava previsto no manual de manutenção todos os testes no chão e em voo em situação de GV.	Que eu tenha conhecimento, não.	Foi necessário certificar as novas inspeções, mas nada de extraordinário.
	Os militares da manut. e da GSA têm as qualificações necessárias para desenvolver e acompanhar as ações de manut. de 3º esc.?		Sim têm. Foi necessário atualizar os programas para abranger o 3º escalão e acrescentar componentes como triangulação e o peso/centragem	Relativamente à GSA não sei responder. Na manutenção, sim foi necessário fazer alterações, uma vez que o nível de intervenção é agora mais profundo que antigamente.	
	As entidades externas que efetuaram anteriormente manut. de 3º escalão na altura tinham as qualificações necessárias? Ainda as mantêm?		Já não garantiam, mas à dimensão e experiência acumulada e com interesse, rapidamente conseguiam ultrapassar dificuldades.	Não tenho conhecimento relativo às entidades que faziam o trabalho antes. As que trabalham connosco agora, nomeadamente na reparação estrutural e pintura, estão ambas qualificadas para o serviço que prestam à FA.	
	Como é efetuado o planeamento das Tarefas?		IPA, criamos as cartas e tarefas no SIAGFA (tínhamos sido pioneiros nessa temática, bastou acrescentar a inspeção no IPA) não tivemos apoio do CLAFA ADIAL foram dados permissões de edição no SIAFA e nós carregamos as inspeções/cartas e tarefas... trabalho inicial brutal, mas colhemos muitos frutos!	Esta foi um trabalho que já foi efetuado, e entretanto revisto com a implementação das técnicas Lean. As tarefas encontram-se perfeitamente identificadas por dias, bem como o material utilizado em cada dia. Existe inclusivamente um ficheiro excel de controlo diário, que é revisto no final de cada semana, a fim de se verificar se nos encontramos atrasados ou adiantados em relação ao planeado.	A primeira aeronave durou quase dois anos. Com a otimização das tarefas no final já se podia atingir os 4 meses.
	Como foi desenvolvido o encadeamento das tarefas?	Foi feito um evento LEAN, com base nos conhecimentos do pessoal da MNT, o manual também tem um encadeamento das fases.	Por quem tinha a experiência de coordenação de equipas e capacidades (manutenção) e manual de manutenção. Descriminado em IPA.	O Iran demora exatamente a cumprir aquilo que está planeado, em condições normais os atrasos têm haver com questões logísticas, de ter os componentes todos disponíveis no início da inspeção ou quando se precisa do material. O IRAN encontra-se dividido em 3 partes, a desmontagem e identificação de dados estruturais, depois a reparação estrutural e pintura (entidades externas) e por último a montagem. Encontra-se permanentemente uma aeronave em IRAN.	GSA e Manutenção baseado na lista de trabalhos do fabricante.



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

	De que forma é feito o acompanhamento dos trabalhos?	Em caso de necessidade	IPA. Reporte semanal de estado e problemas (falta de material!!!)	Na Manut. todas as semanas se fazia pwp com o ponto de situação. Falava-se quase numa base diária ao telefone com a Gestão e todas as sextas feiras era enviada para todos os Stakeholders (gestão, esquadra, GO, Cmt) a apresentação com o ponto de situação de todas as aeronaves. Na apresentação encontram-se descritos todos os problemas que havia com o avião, quantos componentes estão em falta faltavam, etc...	Reuniões semanais.
Temporal	O CM ou fabricante fazem referência ao tempo necessário para efetuar manutenção de 3º esc da aeronave?		Não, procura contínua da redução do tempo.	Não, apenas às tarefas a efetuar. Este foi um trabalho desenvolvido pela FA.	Não. Na nossa avaliação o tempo total deveria rondar 3/4meses.
	Qual a duração dos trabalhos numa entidade externa?	Desconheço	Em média, 1 ano.	Depende dos trabalhos necessários, mas entre um a dois meses em cada entidade.	
	Qual a duração dos trabalhos na FA?	Tem demorado 9 a 12 meses, isto no que se refere à montagem da aeronave. Desmontagem se me recorde 3 a 4 semanas, reparação estrutural 2 a 3 meses e pintura também 2 a 3 meses, isto sem contar com os procedimentos legais envolvidos CP. Tem havido limitações, por vezes falta de material e outras devido ao pessoal que é chamado para outras ações de mnt. Um melhor planeamento da inspeção, e as inspeções serem feitas fora da mnt propriamente dita, isto é uma EMAT por exemplo, com pessoal dedicado e fora do dia a dia da mnt, poderia levar a melhores resultados de tempo.	4 grandes fases: 20 dias desmontar e inspecionar; 20 dias reparação estrutural, 20 dias pintura e 56 dias montagem e testes finais. Sem falta de material conseguimos 1 aeronave de 2.5 em 2.5 meses...	No global um IRAN demora em média 4 meses ser efetuado do princípio ao fim.	1 mês para a desmontagem, 1 mês para a montagem e 2 meses para reparações estruturais e pintura.
	Têm conhecimento de tempos de imobilização de aeronaves de outros operadores e se recorrem a entidades externas?	Só existe mais um operador, o Armee de L Air de França, e quem faz o 3º Escalão é o fabricante, a SOCAT.	Sim, toda a manutenção é garantida por entidades externas.	Não.	Não
PD3 Conceito Requisito Técnico					
Variável/Entrevista		1	2	3	4
Técnico	Foi sentida necessidade de subcontratar serviços de Assistência Técnica a entidades externas? Se sim, Tiveram custos associados?	As reparações estruturais são efetuadas pela Secção de Estruturas da BA-6. No caso de não ter capacidade, é solicitada assistência à DEP ou então diretamente ao fabricante. Nos casos em que foi necessário recorrer à Dassault, tivemos resposta com relativa celeridade.		Não	
	Quais as limitações encontradas na FA que motivou a subcontratação?	A Dassault ainda não nos cobrou qualquer valor pelos assuntos em que foi necessário solicitar assistência técnica.		Não houve limitações técnicas, apenas limitações ao nível de recursos humanos	
	A FA tem capacidade para cumprir todas as cartas de trabalho associadas ao 3º escalão das aeronaves? (Ex. NDI e Pintura)	Internamente temos capacidade para fazer NDI's à exceção de duas ou três tarefas em que é explicitamente indicado que terá de ser realizado por pessoal treinado diretamente na Dassault. Deste modo, ficou logo decidido à partida a subcontratação destes serviços. Se se resolver fazer uma repintura temos capacidade interna para a fazer. Se se resolver pintar a aeronave e ir até à chapa, aí teremos de subcontratar. Depende muito de como está a pintura e também se foram encontrados muitos problemas de corrosão.	Não. Existem tarefas que exigem especificamente a intervenção de técnicos da Dassault (alguns NDI). Para outras, pedimos auxílio por falta de ferramentas. Para pintura, eventualmente, haverá competências na BA6/EMMA, no entanto, não há condições em termos de infraestruturas e eventualmente dificuldade de recursos humanos na referida esquadra.	Os trabalhos de pintura foram feitos pela empresa contratada. Era efetuada nos hangares, iam trabalhar depois da hora e ao fim de semana. Estamos a falar de retoques e pintura. Nunca foi necessário fazer uma pintura geral.	Do helicóptero sim. Não é nada de mais nem exige técnicas especiais. É uma questão de qualificação documental
	São controladas as qualificações das empresas a subcontratar?	Quando foi necessário recorrer a uma entidade para a realização dos NDI's, foi solicitado previamente toda a documentação que fazia prova de que estavam capacitados para a realização das tarefas.		Tem que ser um indivíduo qualificado EASA Parte 66 e que trabalhe para uma empresa certificada EASA Parte 145	



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

	Os manuais técnicos disponíveis são os adequados para efetuar manutenção de 3º escalão à aeronave?	Os manuais têm sido os adequados, à exceção de uma situação ou outra em que se recorreu à Dassault, tendo sido disponibilizado o que era solicitado.	Sim. Levam é algum tempo a interpretar.	Sim.	Sim.
Logístico	As instalações onde decorrem as manutenções de 3º escalão cumprem com os requisitos necessários para este tipo de inspeção (ex. preservação de equipamentos, componentes estruturais e outros)?	Não existem salas para preservação de equipamentos. No entanto, se houver necessidade de se armazenar um outro equipamento, sempre se poderá recorrer ao armazém de abastecimento que tem sala com ambiente controlado.	Não me recordo de ter tido algum problema em preservação de componentes, tirando o facto de chover, posso considerar que tínhamos instalações.	Sim.	Os componentes que necessitam de climatização têm de ir para o Abastecimento. Os avionicos são muito simples e quando removidos costumam ficar em bancada. Tanto na E552 como foi o caso com a Aeromec.
	As ferramentas e GSE são os contemplados nas cartas de trabalho da manutenção de 3º escalão? Têm manuais associados?	Tal como referido anteriormente, foi feito um investimento inicial em GSE e ferramentas contempladas nas tarefas preconizadas pelo fabricante, ou então por ferramentas substitutas das mesmas. O GSE adquirido recentemente tem associado um manual de funcionamento e de manutenção.	Foram adquiridas efetivamente algumas ferramentas específicas para este tipo de inspeção, as quais traziam o seu respetivo livro técnico. Nem todas precisaram de formação adicional, pelo que foram seguidas as instruções do fabricante e / ou da carta de trabalho. No entanto, para algumas ferramentas houve dificuldade em interpretar o modo de funcionamento ou de aplicação, tendo-se recorrido a empresas civis ou à Engenharia da FA.	Sim. Os manuais indicam, por carta de trabalho, quais as recurso necessários.	
	Existiu alguma necessidade adicional relativamente a procedimentos de aquisição ou reparação de equipamentos? Certificação de novas empresas?	Até à presente data não existiu essa necessidade.		Nós aqui fazemos Exchange e fazemos concursos públicos para fornecimento de material, todo o material, todo. Seja material da categoria C, categoria S, todo. Entregamos o que temos e recebemos nas condições que queremos, com X horas, com X tempo, com certificado EASA. Este modo de funcionar dá-nos uma visibilidade do que vamos comprar, dá-nos um prazo de entrega razoável e não temos surpresas.	
PD3	Conceito Requisito Técnico				
Variável/Entrevista		5	6	7	8
Técnico	Foi sentida necessidade de subcontratar serviços de Assistência Técnica a entidades externas? Se sim, Tiveram custos associados?	Em reparações tanto a DEP como o fabricante ajudam, sendo que o fabricante faz-se cobrar por isso. O custo depende.	Alguns casos pontuais foi pedida ajuda ao fabricante. Foi subcontratado o que por falta de capacidade ou condições no momento era essencial. Pintura por falta de infraestruturas e reparações estruturais por falta de capacidade. Ter capacidade de estruturas na FAP é outra conversa digna de tese de mestrado...	Raramente. Em condições normais a assistência técnica é fornecida pela DEP.	A DAHER-SOCATA providenciava assistência técnica. Tinha um custo de 50-60 mil euros por ano.
	Quais as limitações encontradas na FA que motivou a subcontratação?		foi subcontratado o que por faltava capacidade ou condições no momento. Pintura (infraestruturas) e reparações estruturais (falta de capacidade)	N/A.	
	A FA tem capacidade para cumprir todas as cartas de trabalho associadas ao 3º escalão das aeronaves? (Ex. NDI e Pintura)	Só estamos a fazer a pintura e as reparações estruturais, com empresas de fora.	NDI sim. Para a pintura não, limitações de infraestruturas (estufa)	Não temos capacidade para fazer RX Há um ensaio NDI que se faz espaçado em milhares de horas, em que nós não temos o padrão necessário Não se justifica o investimento neste material porque é muito raro fazer esta tarefa.	Não, nem é desejável. Não temos capacidade de pintura.
	São controladas as qualificações das empresas a subcontratar?	Não pomos grandes requisitos fazemos avaliação dos trabalhos, com base na experiência do pessoal da MNT.	Requisitos 9100, NADCAP e experiencia comprovada	Sim.	O Gestor do SA e o Oficial de Manut. inspecionaram as empresas e faziam visitas mensais para monitorizar os trabalhos e providenciar assistência técnica para alguma situação fora do comum que pudesse surgir. Quanto aos requisitos, estava-se a trabalhar para se exigir as certificações civis Parte 145 e ISO 9001, se bem lembro.



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

	Os manuais técnicos disponíveis são os adequados para efetuar manutenção de 3º escalão à aeronave?	Nem por isso, queremos esclarecer com o fabricante se existem alterações ao manual da GV.	Sim.	Os manuais estão em francês e não há formação de francês para o pessoal. Como tal existe esta limitação.	Sim, mais o contrato de assistência técnica com a SOCAT.
Logístico	As instalações onde decorreu o 3º escalão cumprem com os requisitos para este tipo de inspeção (ex. preservação de equipamentos, componentes estruturais e outros)?	Não possuímos instalações dedicadas à preservação de componentes.	Beja Não!!! E Sintra Não numa fase inicial, mas depois melhorou...mas tivemos problemas pelo facto da mau acondicionamento!	Sim, cumprem.	Sim.
	As ferramentas e GSE são os contemplados nas cartas de trabalho da manutenção de 3º escalão? Têm manuais associados?		São os GSE usados também pela entidade externa.	Sim, são e têm manuais associados.	Os utilizados são os contemplados pelo fabricante
	Existiu alguma necessidade adicional relativamente a procedimentos de aquisição ou reparação de equipamentos? Certificação de novas empresas?		Não	Não que eu tenha conhecimento.	
Nº Entrevista		9	10	11	12
	Sabe o que motivou a passagem do 3º escalão para a FA? (Falcon 50, Epsilon, Alouette III)	Uma das razões, penso eu, que levou a essa tomada de atitude foi o facto de cada vez ser mais difícil obter resposta a nível nacional de empresas que fizessem esse trabalho. A Ogma deixou de estar interessada no Epsilon, a Ogma deixou de estar interessada no ALLIII e quando digo Ogma é Ogma atual, a Ogma Embraer. Associado a isso, os custos elevados e os tempos que duravam as inspeções. Outra razão foi estas aeronaves serem fáceis de fazer o 3º escalão, não exigindo muito apoio em termos de equipamento especial, ferramentas especiais que sejam necessárias para fazer esse trabalho.	Essencialmente, componente financeira prevaleceu. A complementar o tempo que era consumido na OGMA e a perda de capacidades internas, tanto nos trabalhos propriamente ditos, como na aquisição de spares (processos lentos) que era de um modo geral mais caro, e como não ter atualizados PTs e recorriam às da FAP. Mais recentemente, a mudança estratégica da empresa e a seletividade de produto (C130H) Nota: a OGMA tentou subcontratar pessoal FAP para fazer os trabalhos no f50 (por exemplo)	O motivo, segundo sei, está associado ao custo. As aeronaves eram reparadas numa empresa nacional com um valor elevadíssimo. Considerou-se que a FA teria condições para o fazer na Base 11.	Na altura em que a decisão foi tomada não estava na Direção Técnica nem fui envolvido no processo de análise, contudo pelo que tive oportunidade de verificar posteriormente as razões foram, no essencial, de natureza orçamental. A tentativa passava por reduzir significativamente os custos de uma inspeção do tipo Check C.
Orçamental	A nível de inspeção básica, onde se torna economicamente mais viável efetuar uma manutenção de 3º escalão? (FA ou entidade externa)	Não posso responder a isso porque não tenho os dados para fazer essa comparação, nem de entidade externa nem quanto está a custar na FA.	Se se pensar só nos trabalhos da inspeção básica de 3º escalão, é economicamente mais viável na FAP. A HH da OGMA sem IVA é cerca de 70€. se pensares, num ordenado bruto de um especialista, por exemplo, SAJ ou SCH e se pensares em 6HH/dia, em 5/6 dias de trabalho pagas um ordenado de um militar (70€*6*5*1,23 =2583€)	Grande parte continua a ser feita ao nível da base (desmontagem, inspeção, identificação dos trabalhos a realizar, montagem e testes), ficam de fora as reparações e, até agora, as pinturas. As reparações que são feitas no exterior são todas estruturais pelo que, de facto, poderíamos ser nós. Penso que poderia ficar mais barato mas temos um problema de falta de RHs.	Embora exista por vezes a "tentação" de não considerar e imputar os custos de mão-de-obra da FA entendo que existe uma redução de custos na realização de manutenção de 3º escalão na FA.
Temporal	Onde é mais reduzido o tempo de imobilização das aeronaves durante a inspeção de 3º escalão? (FA ou entidade externa)	Falando no caso do Falcon 50, que é o caso mais recente, a última aeronave esteve 2 anos na OGMA e agora está há 2 anos em manutenção na FA, no entanto, penso que o próximo vai ser feito em menos tempo. Esta aeronave foi a primeira, foi a experiência. Facilita neste caso haver uma resposta pronta e rápida da Dassault. Sempre que há aquisições de material, em 48 horas o material está cá, demorando às vezes mais tempo o processo interno do que a vinda do próprio material. O problema por vezes é a falta de financiamento.	De um modo geral, "aviões mais pequenos" menos tempo na FAP. Aviões grandes -mais tempo na FAP.	Como disse, as aeronaves numa GV passam por três sítios: base, empresa de reparação, volta à Base, volta para outra empresa para pintura. Com pessoal, talvez fosse mais rápido na Base, mas não estou certa.	Neste aspeto não considero necessariamente que o tempo seja mais reduzido quando se realiza uma inspeção desta natureza na FA. Esta afirmação tem a ver com, pelo menos, as seguintes ordens de razão: 1. A FA não dispõe de um número significativo de aeronaves que permita estar permanentemente a realizar este tipo de intervenção. Ness sentido não é possível criar uma rotina de execução; 2. Por não existir rotina e não existir um programa de trabalhos testado e otimizado daria sempre lugar ao aparecimento de desperdícios e ao prolongamento das inspeções; 3. O facto de no decurso de uma inspeção deste tipo se



Trabalhos de Manutenção na FAP: o 3º Escalão de Aeronaves

					encontrarem com frequência defeitos/não conformidade que carecem de correção através da substituição de material leva a que seja necessário ter uma cadeia logística que possa dar resposta de forma célere sem colocar em causa a normal evolução dos trabalhos.
Técnico	A FA tem capacidade interna para cumprir com os requisitos técnicos definidos nos conceitos de manutenção? (Assistência técnica, RX, NDIs, formação)	Sim, eu acho que sim e no caso de termos mais Recursos Humanos até podíamos efetivamente especializar mais pessoal em determinadas áreas. Há uma situação em que a FA não tem capacidade, a pintura, devido a limitação a nível de instalações.	Para alguns SAs, sim. EPSILON – a nível de RHs, NDIs a FAP tens capacidade em termos de equipamento e RHs, tem conhecimento e formação, tem espaço. Financeiramente, tem custos logísticos associados à cadeia logística "reduzidos" C130, P3 - não tem capacidade, as infraestruturas não satisfazem (C130 - não dispõe de hangar); formação - não têm para 3º esc.e julgo que não se teria capacidade para apoio em termos de cadeia logística; F16 - não é 3º escalão, a manutenção é "estilo continuada"; C295; EH101 - nova realidade de contratos de aquisição com contratos de manutenção associados; C295 - mais barato ter FISS do que ter capacidade instalada para o C295M. Não era nada do outro mundo fazermos 3º escalão ate 4Y, 8Y pois não implica desmontagem de superfícies de voo, asas, ...precisava-se de dinheiro.	Sim, diria que sim.	Julgo que na generalidades dos casos a capacidade técnica existe na medida em que a formação de base dos nossos mecânicos é considerada adequada. A dificuldade surge no momento em que é necessário possuir formação especializada na aeronave ou em alguns dos seus sistemas. Nesse caso é difícil assegurar, por limitações financeiras, essa formação inicial e recorrente. No que diz respeito a técnicas especiais, como por exemplo NDI, não julgo que isso constitua obstáculo.
Recursos Humanos	No contexto atual será possível passar o 3º escalão de outras aeronaves (C-130, P-3) para a FA? Limitações? (Recursos Humanos, Instalações, capacidade técnica, ...)	Para fazer a manutenção a um C130 ou P-3 tinham que ter muita capacidade interna. São aviões que têm uma inspeção estrutural bastante elevada, que exige bastante recursos humanos, e nós não temos recursos humanos para fazer essa inspeção.	C130, P3 - Não. C130H - está no final de vida e não justificaria investimento; Limitações - infraestrutura (hangar); Rhs não há e não se conseguiria formar ou contratar; NDIs limitados (alguns NDIs a OGMA ia fazer à BA6); apoio fabricante (muito a desejar, muito caro) e TCG (respondiam mas não me parecem eficientes; cadeia logística ter-se-ia dificuldade; e RHs nas Direções Técnicas do CLAFA terias de reforçar, equipas gestoras maiores em quantidade. P3 - apesar de já não serem novos também não justificaria investimento; A diferença para o P3 para o C-130H é que na BA11 tens infraestrutura (hangar)	N/A	No contexto atual considero impossível passar o 3º escalão de outras aeronaves para a FA. Ainda que seja defensor do fortalecimento de capacidades internas e de intervenção por parte da FA a realidade dos facto impõe limitações que obviem a possibilidade de colocar em prática essa iniciativa. Essas limitações prendem-se, essencialmente, com a reduzida disponibilidade de recursos humanos para aloca para este fim. Considero que com a otimização dos processos de manutenção que atualmente são feitos na FA é possível efetuar o que está a ser feito sem limitações. A adição de outro nível de intervenção, ainda que otimizado, seria difícil de colocar em prática. No que concerne à manutenção de 3º escalão que atualmente é realizada no Falcon 50 considero que o quantitativo atualmente existem é suficiente para assegurar toda a manutenção.
	É transversal a toda a FA a falta de Recursos Humanos. Já se pensou em alguma solução para minimizar este problema? (por exemplo, contratar mão de obra externa ou voltar a enviar as aeronaves Falcon 50, Epsilon para entidade externa)	A contratação de mão de obra externa seria uma opção, no entanto, de certa forma estamos a ter alguma dificuldade para o fazer porque o governo não nos autoriza, legalmente estamos impossibilitados de o fazer. Outro fator que deveria ser alterado é a política de rotação de 2 em 2 anos, porque só esse tempo é necessário para um militar ser minimamente qualificado numa aeronave. Na Dinamarca são civis que efetuam as ações de manutenção às aeronaves. Eles fazem parte da organização da FA, não correndo o risco de se perder qualificações.	A nível de EMFA, não creio. Soluções pensadas só se forem na DMSA (quem se preocupa pela prontidão). Quanto ao F50 julgo que se justificaria enviar para entidade externa, não a OGMA, não conheço a capacidade em Tires, por exemplo. Epsilon, não sei responder.	Não penso que, no geral, falte mão-de-obra. No particular, talvez mais pessoas qualificadas na área das estruturas para que as GV sejam mais céleres. O que eu penso que ainda deveríamos melhorar é a nossa capacidade de planear melhor os dias e tendo, claro, os materiais e equipamentos necessários ao cumprimento das tarefas de forma seguida. As interrupções, que por falta de planeamento, de material ou outras funções associadas à nossa condição militar (e.g serviços, destacamentos, trabalho fora de horas...) não nos permite ser eficiente. Se o fossemos, nas frotas que estão na minha REP, não me parece que tivessem grande falta de RH	A falta de recursos humanos não penso que constitua fator pas os exemplos que refere desde que os processo sejam otimizados. Considero que a FA deverá continuar a investir da otimização do rácio Operações versus Apoio no sentido de reequilibrar a disponibilidade de pessoal na área da manutenção. Neste sentido julgo que não deve ser subcontratada a mão de obra externa para esses casos. No caso das aeronaves P-3 e C-130, dada a dimensão e complexidade da inspeção de 3º escalão, com muita componente estrutural, a inspeção deste tipo deve continuar a ser executada no exterior. NO que concerne a abordagens da FA para estes problemas ela passa por assegurar que para novos Sistemas de Armas é contratado todo o suporte logístico incluindo as manutenções de nível 2/3.